

الله الذي انزل الكتاب بالحق والمبران

كتاب ميزان الحكمة

وهو الجامع للواد بن ووجوه الوزن بها وما يتعلق به
تولى جمعه وتدوينه الشيخ الاجل السيد عبد الرحمن
الحازني مولى الشيخ العميد الماضي ابي الحسن على
ابن محمد الحازن رحمهما الله مما اشار اليه الحكماء
المتقدمون وبسطه المتأخرون
في شهر سنة خمس
عشرة وخمسة
هجريّة

الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية

بميدان اباد الدكن صانها الله تعالى

عن الفتن والمحس

سنة ١٣٥٩ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

وبه الاستعانة والتوفيق

الحمد لله الذي لا إله إلا هو الحكيم العدل (١) - والصلاة على جميع أنبيائه
ورسله الدين بهتهم إلى عبادته للعدل - وخصص نبينا محمدا المصطفى صلى الله عليه
وسلم بالشريعة السمحة العدل .

وبعد فإن العدل نظام الفضائل جملة وملاك الخيرات اجمع لأن الفضيلة اتامة
هى الحكمة وهى فى شقى العلم والعمل وشرى الدين والدنيا علم تام وفعل
محكم والعدل جمع بينهما - انتهى كما ليها به تنال قاصبة كل مجد وبسببه يحاز نصب
السبق فى كل خير ولا عتلائه ذروة الكمال عرف البارى تعالى نفسه إلى
خلص عباد به باسم العدل وبنوره صار العالم مستوفيا اقسام الكمال والتام
ومستوليا على الامد الاقصى فى النظام وانيه الاشارة بقوله عليه السلام
(بالعدل قامت السموات والارض) ولما اختص العدل بهذه الرتبة العلية
والثورة . سنيه ارض الله عليه خلع ارضها والمحبة واحبه الى قلوب عباد به جملة حتى
صار ما لوف انطباع ومطلوب النفوس وراها متشوقة الى تخزينه بمجهود
وسعهم فان عاقبتهم عنه عائق او صرفهم الى ضده صار ف هوى يجدون فى
انفسهم اعترافا به وافرادا بحقيقته حتى ان الجائر يستحسن عدل غيره ولذلك
ما قوى النفوس تتألم عن كل ما كان مركبا ليس على نظام مستقيم فتكره
الخرج والخور وتشاءم به . وللوفاء بقضيته ما جعل الله تعالى اعضاء
الانسان الواقعة فى الاطراف زوجين اثنين وفى الاوساط واحدا واحدا ثم
اهاب بهم الى سلوك سبيل السعادة باستعمال العدل وبلازمة الاستقامة على

ما قال تعالى (واقسطوا ان الله يحب المقسطين) وقال تعالى (ان الذين قالوا ربنا الله ثم استقاموا) ارادة للخير بهم وافاضة الرحمة (١) عليهم وجعله حكما بين الخليفة ورضا بينهم على الحقيقة حتى لا يعبر احد جسرا لنجاة الالبجواز من الاستقامة في العمل ولا يسكن (احد - ٢) حريم السعادة الابتوقيع من العدل في العلم، والعدل في العلم هو تحقق المعلوم على وجهه بطريقه مصونا عن وصمة الشك والاشتباه .
والعدل في العمل نوعان (عمل) وهو تهذيب الاخلاق ورعاية المساواة بين قوى النفس والقيام عليها بحسن السياسة على ما قيل (اعدل الناس من انصف عقله من هواه) ومن تمامته بث النصفة بين ذويه وكف اذاه عن غيره حتى يأمن الناس شره .

(وعامة) وهي رعاية الانصاف بين نفسه ومعا ملته (ب) في اداء حقوقهم واستيادتها منهم فالعدل هو القوام لأمر الدين والدنيا والركن لسعادة الآخرة والأولى فن تمسك به او بشعبة من شعبه فقد استمسك بالعروة الوثقى لا انفصام لها .

والغاية رحمة الله تعالى برعاية مصالح عباده وتقويمهم على نهج سداده اراد ان يبقى العدل بينهم الى يوم الدين بما فيه ولا يخلق جدتها مرور الزمنة والأحقاب وعلم انهم ظالموا انفسهم باتباعهم - واجب طباعهم (فأنزلهم كلمة التقوى وكانوا احق بها واهلها) وحفظ عليهم بشمول رأفته وسعة رحمته نظام الخبر بان بعث فيهم حكام عدل يحفظون عليهم العدل ولا يفترون وهم ثلاثة بحسب اقسامه .

(فالأول) كتاب الله العزيز الذي لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه وهو القانون الأعظم المرجوع اليه في الفروع والاصول والمحكوم به بين الفاضل والمفضول وتبينه سنة النبي عليه السلام .

(والثاني) الأئمة المهتدون والعلماء الراسخون المنتصبون لحل الشبه ورغم الشكوك الذين هم نواب الرسول وخلفاؤه في كل عصر وزمان وهم الحماة

لحوزة الدين والهداة للخلق الى سبيل النجاة عند اعتراض الشكوك والشبهات
ومنهم الوالى العدل المشار اليه بقوله عليه السلام (السلطان ظل الله فى الارض (١)
يا وى اليه كل مظلوم) .

(والحاكم الثالث) الميزان الذى هو لسان العدل وترجمان (٢) الانصاف بين
العامة والخاصة والحكم العدل فى قضيته الذى رضى بقضائه الفصل كل بروقاير
ومنصف وتعسف القائم باستقامته لفصل خصوماتهم الحافظ عليهم النظام
والعدل فى تصرفاتهم ودماسلاتهم الذى جعله الله تعالى قرينة قرآنه ونظمها فى
سلك امتثانه فقال تعالى (الله انذى انزل الكتاب بالحق والميزان) وجعل المنة
فى وضع الميزان مقرونة بالمنة فى رفع السماء فقال تعالى (والسماء رفعها ووضع
الميزان ان لا تطغوا فى الميزان و اقيموا الوزن بالقسط ولا تخسروا الميزان) وقال
الله تعالى (وزنوا بالقسطاس المستقيم) وهو فى الحقيقة نور من انوار الله تعالى
افاض على عباده من كمال عدله ليفصلوا به بين الحق والباطل والمستقيم والمائل
اذ حقيقة النور ما يظهر بنفسه فيبصر ويظهر غيره فيبصر به والميزان هو الذى
يعرف منه استقامته وانحرافه ويعرف منه استقامة غيره وديله ولشدة ظهوره
ووكادة امره ما عظم الله شأنه ونظم امره حيث سلك به كتابه والسيف
فقال تعالى (وانزلنا معهم الكتاب والميزان ليقوم الناس بالقسط وانزلنا الحديد
فيه بأس شديد) فاذا الميزان هو احد الاركان الثلاثة التى بها يقوم العدل الذى
به قوام العالم وبهذه المناسبة سمي العدل ميزان الله تعالى بين عباده وبما هو
انموذج له نفى الظلم عن حكمه يوم الدين فقال تعالى (ونضع الموازين القسط ليوم
القيامة فلا تظلم نفس شيئا) فمن اوتى الميزان بالقسط فقد اوتى خيرا كثيرا (وما
يذكر الا اولوالالباب)

الفصل الاول

فى تعداد فوائد ميزان الحكمة ومنافعها

على الخازن بعد ذكر الميزان المطلق ان ميزان الحكمة الذى استنبطه

كتاب ميزان الحكمة

الانكار واكتماله التجربة والا متحان عظيم الشأن لما فيه من المنافع ونيايته عن حذاق الصانع .

منها دقة الوزن يظهر فيه تفاوت مشقال اوحبة (١) وان كانت زنته بجميع اعضائه الف مثقال هذا اذا كان صانعه رقيق اليد لطيف الصنعة عالما بها .

- والثانية - يتحقق به صميم القلزم من مغشوشه آحاد آحاد منها من غير تخليص .
- والثالثة - يعرف به ما في الجرم الممتزج بجرم آخر من الفلزات ثنى مشنى من غير أن يفك بعضها من بعض بسبك او تخليص او تغيير هيئة بأسرع وقت واهون سعى .
- والرابعة - يعرف به فضل وزن احد القلزم على الآخر في الماء اذا استوى وزنها في الهواء وعكسه في الهواء اذا استوى وزنها في الماء ونسب حجم بعضها الى بعض من وزنها فيها .

١٠

والخامسة - يعرف به جوهر الشيء الموزون من زنته بخلاف سائر الموازين لانها لا تفصل بين الذهب والنجمر الموزونين .

والسادسة - اذا حركت ابعاد الكفات عن العلاق الى نسبة مفر وضة نحو السعر والمسرور (٢) السبعة والعشرة للدراهم والدنبر يعرف به اشياء عجيبه مثل قيم الاشياء من غير واسطة الصنجات (٣) كما يشار الى الجوهر الذى يقوم ذاته ١٥ وبين ما يساويه حكمان ومن مسائل الصرب والمعاملات ودار الضرب في تعين (٤) العيار ومسائل غريبة .

٢٠

والسابعة - هو الغرض الاقصى فيه وهو معرفة حقيقة الجواهر النجيرية كالياقوت واللعل والزمرد والؤلؤ لانه الحكم الحق بينها وبين اشباهها وملوناتها المغشوشة فهذه المعاني دعتنا الى النظر فيه وجمع هذا الكتاب بعون الله تعالى وحسن توفيقه .

الفصل الثاني

في المدخل فيه

وهذا الميزان العدل مبنى على البراهين الهندسية ومستنبط من المبادئ الطبيعية

(١) م - منقال حمة (٢) م - او (٣) هاشم س - الصنجة - سنك ترازو (٤) س - تغير .

من وجهين .

أحدهما - من مرا كز الأثقال الذى هو أجل اقسام العلوم الرياضية واشرفها وهو
 معرفة اوزان الأثقال المختلفة المقادير بتفاوت ابعاد مايقا ومها وعليه بنى القفان .
 والثانى - معرفة اوزان الأثقال المختلفة المقادير بتفاوت اجرام وطوباء يغاص
 فيها الموزون رقة وخثورا وعليها مبنى ميزان الحكمة وأشار القدماء الى التنبيه
 عليهم اشارة على ما هو دأبهم فى اخراج الخبايا واظهار الخفايا من الحكم الخفية
 والعلوم النفيسة فرأينا ان نجمع من هذا الفن ما استفدنا من تصانيفهم والذين
 بلونهم (١) من الحكماء مضموم ما الى ما سمعنا الخاطر به بعون الله تعالى وحسن توفيقه

الفصل الثالث

فى مبادئها

١٠

فنقول ان اكل صناعة مبادئ تبين عليها وصادرات تستند اليها من جهلها
 تخرج عن طبقة من يحاطب فيها .

وتفن تلك المبادئ والمصادرات الى ثلاثة فنون .

الاول - ان تكون حاصلة من اول الولادة والنشوء عن احساس واحد
 او احساسات كثيرة لم ينمدها وهي التى تسمى الاوائل والعلوم العامة
 المتعارفة .

والثانى - ان تكون مبررعة فى علوم اخرى .

والثالث - ان تكون مستفادة عن التجربة والنزاول وهذه الصناعة التى اردنا
 الشروع فيها لما كانت مركبة من صناعتى الهندسية والطبيعية جامعة بين
 حقوقي كم وكيف وقد كانت لكل واحدة من الصناعتين المبادئ المذكورة
 فبالواجب صادرات الاقسام الثلاثة من المبادئ حاصلة لها فلا تتم معرفتها بدون
 استحكامها وبعض العلوم المتعارفة لهذه الصناعة لما قد بلغت من وضوحها الى
 حيث لا يحتاج الى مصادرتها فى الكتب فضررنا عن ذكرها صفتها ولم نسلك
 هذا المسلك فى بعضها الذى لم يبدع فى الموضوع المبلغ الذى ذكرناها

واما المبادئ التي تحصل بعد التجربة والمشااهدة وكذلك التي برهن عليها في علوم اخر قد نبهنا على مقدار الكفاية منها اشارة ورمزا .

الفصل الرابع

في وضع ميزان الماء واسماء المتكلمين فيه وطبقاتهم واصناف

صور الموازين المستعملة فيها واشكالها واسماؤها

- قيل انه كان سبب صرف فكرة الحكماء الى وضع هذا الميزان والداعي اليه هو كتاب مائلا لوس الى ذو ما طيانوس - قال ايها الملك ان ايارون ملك سقلية اوى يوما باكليل عظيم القدر اهدى اليه من بعض النواحي وكان متقن الصنعة محكم العمل وانه عرض لأيارون ان توهم ان ذلك الاكليل ليس بذهب خالص لكنه مشرب (١) بفضة فتحص عن امر الاكليل فتبين له انه من ذهب وفضة فأحب معرفة مقدار ما فيه من كل واحد منهما وكره كسر الاكليل لما كان فيه (٢) من اتقان الصنعة فسأل ذوى الهندسة والحيل عن ذلك فلم يوجد فيهم احد كانت عنده الحيلة في ذلك الا (٣) لارشيميدس المهندس وكان في محبة ايارون فاستنبط حيلة تنبها بها ان يعلم ايارون الملك كم في الاكليل من الذهب وكم فيه من الفضة والاكليل ثابت على هيئته بحيلة لطيفة وكان هو قبل الاسكندر (ب) ثم نظر فيه مائلا لوس واستخرج فيه طرقا كلية حسابية واه فيه رسالة وكان بعد الاسكندر باربعة مائة سنة (ج) ثم نظر فيه من المتأخرين في ايام المأمون سمد بن علي (٤) ويوحنا بن يوسف (٥) واحمد بن الفضل المساح (د) وفي ايام السامانية محمد بن زكريا الرازي وعمل فيه رسالة ذكرها في كتاب الاثنى عشر وسماء الميزان الطبيعي (-) وفي ايام الدولة الديلية كان ينظر فيه ابن

(١) س - مشوب (٢) س - عليه (٣) كان اولايهوديا وانسلم على بن المأمون -

ابن النديم ص - ٢٨٣ (٤) راجع ابن نديم - ص ٢٩٣ .

العميد والفيلسوف ابن سينا ويميزان الجرم المترج علما وحكما ولم يصنفا فيه تصنيفا (و) وفي أيام آل ناصرا الدين نظرفيه ابو الريحان البيروني ورصد نسب اجرام الفلزات والجواهر واستخرج لتمييز بعضها عن بعض حكما وعلما لا سبكا وتخليصا طرقا حسابية ومن هؤلاء المذكورين من زاد فيه كفة ثلاثة مرادوجة مع احدى الكفتين لمعرفة زنة مقدار شول احدى الكفتين في الماء وسهلوا بتلك الزيادة بعض التسهيل (ز) ثم في مدة الدولة القاهرة ثبتها الله نظرفيه الامام ابو حفص عمر الخيامي (١) وحقق القول فيه وبرهن على صحة رصده والعمل به لما معين دون ميزان يعلم - وكان معاصره الامام ابو حاتم المظفر بن اسمعيل الاسفزارى (٢) ناظرا فيه مدة احسن نظرومتا ملافي صنمته ومتأنقا في حديثه وسعى في تسهيل العمل به على من اراده وزاد فيه منقلتين للتمييز بين جوهرين مختلفين واشار الى امكان وجود مرا كز الفلزات على عموده استقرار ورصد الماء معين الا انه لم يشر الى كية ابعادها عن المحور اجزاء وعددا ولا الى شيء من اعمالها سوى شكل الميزان وسماه ، ميزان الحكمة ، ومضى الى رحمة الله تعالى قبل اتمامه وتدوينه .

الفصل الخامس

في صوره واشكال ميزان الماء

وبعد جميعهم يقول الخازني - ان الموازين المستعملة في الماء تأتي اشكالها على ثلاثة اصناف .

الاول - صنف ذو كفتين معهودين يقال له الميزان المطلق او الساذج (٣) وربما يزيدون شعيرات على عموده .

والثاني - ذو ثلاث كفات طرفيات احداها منوطة تحت الاخرى وهي المائية

(١) راجع تنمة صوان الحكمة ص ١٢ (٢) راجع تنمة صوان الحكمة ص ١٢

(٣) س - المطلق الساذج

يقال له الميزان الكافي او المجرد عن المنقلة .

والثالث - ذو خمس كفات يقال له الميزان الجامع وهو ميزان الحكمة ثلاث منها ثابتة (١) وثلثان منها منقلبتان عن موضعها وان معرفة نسب الفلزات بعضها الى بعض معينة (٢) على اتمامها بحيلة لطيفة جزئية لكل من نظر فيه او هيأه باثبات المراكز منها عليه لماء مخصوص مناسب في اللطافة ماء جيحون خوارزم دون سائر المياه .

ويمكن بهذا الميزان ايضا للتأمل الحاذق ان يرصد مراكز الجواهر والفلزات عليه كما اذكره ان شاء الله تعالى في اثناء الكتاب بكل ماء اتفق في كل زمان باهون سعى واقرب مدة واسهل عمل بعون الله تعالى ويمين (الدولة القاهرة المغيثة السنجارية - (٣) فان يمنه شمس العالم التي تضيئه وعدله روحه التي تحييه استمددت من انواره المشرقة في الآفاق فتهديت بها الى ما في قوة هذا العمل وصنفت كتابا في ميزان الحكمة لخزائنه المعمورة في شهور سنة خمس عشرة وخمسة مائة لهجرة نبينا محمد المصطفى عليه السلام وتم ذلك بسعاده ويمين دولته العالية الشاملة لجميع الدول بما خصه الله تعالى به من الشجاعة والبأس حتى فتح الممالك والاقاليم شرقا وغربا ومن الفضائل المجتمعة فيه من طيب العنصر وكرم الطبع والمنشأ المحمود والمجد السامي طبعاً ووراثة واكتساباً فهو ادام الله سلطانه سيد اهل العالم ومستوفى جميع المراتب الانسية والمناقب الحقيقية ونسأل الله تعالى ان يطيل له في مدته ويزيد في علوه وقدرته وسلطانه وبسطته

(١) س - مائة (٢) هـ - ش - س - في - ل - منوطة (٣) ليس في س وبدله

عبارة اخرى وهي دولة السلطان الاعظم شاهان شاه المعظم مالك رقاب الامم سيد سلاطين العالم سلطان ارض الله ناصر دين الله حافظ عباد الله ملك بلاد الله معين خليفة الله معز الدنيا والدين كهف الاسلام والمسلمين عضد الدولة القاهرة وتاج الملة الزاهرة ومغيث الأمة الباهرة ابي الحارث سنجري بن ملكشاه بن الب ارسلان برهان امير المؤمنين ادام الله سلطانه وضاعف اقتداره .

الفصل السادس

في تقسيم الكتاب

وجعت الكتاب ثلاثة اقسام

(الاول) منها في الكليات والمقدّمات نحو الثقل والخفة ومرا كز الاثقال
ومقدار غوص السفن في الماء واختلاف انساب الوزن وصنعة الميزان والقفان
وكيفية الوزن به في الهواء والمساكنات ومقاييس المعايينات لمعرفة الاثقال
والاثقل منها من غير وساطة الصنجات ومعرفة النسب بين الفلزات
والجواهر في الجحم واقوال المتقدمين والمتأخرين في ميزان الماء وما اشاروا اليه
وهذا القسم من الكتاب يشتمل على اربع مقالات مرتبة .

(والثاني) منه في صنعة ميزان الحكمة وامتحانه واثبات مرا كز الفلزات والجواهر
عليه ووضع صنجات لا ثقة به ثم العمل به في تحقيق الفلزات وتمييز بعضها من بعض
من غير سبك ولا تحليل بعمل شاء الى الموازين كلها ومعرفة الجواهر الحجرية وتمييز
حقها من اشباهها ودلو ناتها وزيادة (١) فيه من باب الصرف وداد الضرب
بالعمل الكلي السيل والمعادلات وهذا القسم يشتمل على ثلاث مقالات .

(والثالث) منه يشتمل على طرف الموازين وواجبها نحو ميزان الدراهم
والدنانير من غير وساطة الصنجات وميزان تسوية الارض على دوازاة السطح
الافقي وميزان يعرف بانقسط من المستقيم يوزن به من حبة الى الف درهم
ودنانير بثلاث زمانات . وميزان الساعات يعرف به الساعات الماضية من ليل
او نهار وكسورها بالدقائق والثواني وتصحيح الطالع بها بالدرج وكسورها
وهو يشتمل على مقالة واحدة وصار الكتاب ثلثي مقالات وكل مقالة تشتمل
على ابواب وكل باب يشتمل على فصول كما يأتي في هذا القهرست انشاء الله تعالى
وهو ولى التوفيق .

فهرست كتاب ميزان الحكمة

الذى يسمى « الميزان الجامع » ثمان مقالات .

المقالة الاولى

في المقدمات الهندسية والطبيعية التي يبتنى عليها الميزان الجامع وهي سبعة ابواب .

في رؤس مسائل مراکز الاثقال لابن الهيثم المصري وابي سهل القوهي

في رؤس مسائل ارشميدس

في رؤس مسائل اوقايدس

في رؤس مسائل ماثالاوس

في ذكر مسائل متفرقة في الثقل والخفة

في مسائل السفينة ومقدار غوصها

في قياس المائعات لقوتس الرومي

٥٩٤٣

المقالة الثانية

في بيان اوزن

واختلاف اسبابه لتأثير وفي مقدمات مراکز الاثقال

وصناعة القفان للظفر الاسفزازي

في كيفية الوزن واختلاف اسبابه لتأثير بنقرة (وهو باب - ١)

في بيان مراکز الاثقال (١)

في موازنة حمود الميزان سطح الاتي

في صناعة القفان وارقامه وانحلاله

في تحويل القفان المرقوم من وزن الى وزن

(هذه الابواب الاربعة للظفر - ٢)

(١) ليس في س (٢) وفي س - مرة ب بدل - ١ - وتنتهي الى - ٥ .

فصول كل باب منها

٥

١٥

١٥

٥

٥

٢٠

٥

٥

٥

المقالة الثالثة

في النسب بين الفلزات والجلواهر في الحجم لا في الريحان
البيروني خمسة ابواب

ابوابها

فصول كل باب منها

أ	في نسب الفلزات الذائبة واوزانها بالرصد والاعتبار	و
ب	في رصد الجلواهر الحجرية ونسب بعضها الى بعض في الحجم	د
ج	في رصد اشياء يحتاج اليها حيانا	ب
د	في رصد ما ذراع مكعب وزنه حجم ذراع من الفلزات وزنه مل الأرض ذهبا	ج
هـ	في دراهم تضاعيف بيوت الشطرنج وحصرها في الأوعية	
١٠	وحرزها في خزائنه وذكر العمر الذي تنفق فيه	د

المقالة الرابعة

في ذكر موازين الماء التي ذكرها
الحكماء المتقدمون والمتأخرون واشكالها والعمل بها
خمسة ابواب

ابوابها

فصول كل باب منها

أ	في ميزان ارشميدس حكمه ما نالوس والعمل به	أ
ب	في ميزان ما نالوس والطرق التي ميز بها بين الفلزات المركبة	ج
ج	في تفسير قول ميلوس الحكيم في اوزان الفلزات	ب
د	في ذكر الميزان الطبيعي لمحمد بن زكريا الرازي	ج
هـ	في ميزان الماء على الوجه الذي ذكره الادم عمر الخيامي	د
٢٠	والعمل به والبرهان عليه	

المقالة الخامسة

في صنعة ميزان الحكمة وتركيبه وادتيحانه وتعريفه

اربعة ابواب

ابوابها

فصول كل باب منها

٥	ز	١	في صنعة اعضائه كما اشار اليه المظفر بن اسماعيل الاسفزارى
١	ا	ب	في تركيبها وتركيب (١) تعاليق الاعضاء منه
١	ا	ج	في تعريفه وذكرا اسماء اعضائه مفصلا
١	د	د	في امتحانه وتداركه ما وقع ويقع للوزان فيه

المقالة السادسة

١٠	فصول كل باب منها	١	في اتخاذ الصنجات المخصوصة ثم كيفية العمل به والتميز بين الفلزات المختلفة (٢) بالمنقلتين اولا وتميز كل واحد منهما علما باهون سعى وتغيرهما ثانيا بالحساب وزنة اثمان الجواهر وهى عشرة ابواب .
----	------------------	---	--

١٠	ج	١	في اتخاذ الصنجات المخصوصة به خفة وثقلا (٣)
١٥	د	ب	في تعديل ميزان الحكمة وكيفية وزن الاشياء به وتعداد وجوه الوزن
٢٠	و	ج	في كيفية اثبات مراكز الفلزات والجواهر عليه بالرصد والجدول
٢٠	ج	د	في معرفة تحقيق الفلزات باستعمال المنقلتين والجواهر المفردة او المفردة والملونة وتميز المركب بعضها من بعض من غير سبك ولا تخليص باهون سعى واقرب وقت اذا كانت مركبة مشنى مشنى دون ما زاد عليه
٢٠	و	هـ	في التميز بينها بالحساب من (غير - ٤) استعمال المنقلة باوضح سبيل واسهل حساب والبرهان عليه
٢٠	و	و	في نسب الفلزات في وزنى الهوائى والمائى والحجم اذا استويا

ابوابها

فصول كل باب منها

٩	في الوزن بعضها الى بعض بالحساب المحض دون استعمال الميزان	ز
١٠	في غرائب المسائل	ح
١١	في معرفة وزن الثقلين في الهواء اذا استوى وزنها في الماء	ط
١٢	في غرائب المسائل ومعرفة عين الثقل من وزنه وعكسه	ي
١٣	في ذكر قيم الجواهر في الايام الخالية ذكرها ابو الريحان	

المقالة السابعة

١٠

في ميزان الصرف وتقويمه على كل نسبة مفروضة ووزن الدراهم والدنانير بصنجات اخنها ومعرفة الصرف وقيمة كل ناز وجوه من غير واسطة الصنجات وتكوينه على نسبة السعر والمسعر والتمن والمثمن وتقويم الاشياء به وهي ثمانية ابواب .

ابوابها

١٥	في ذكر النسبة وما يحتاج اليها في المعاملات	ا
١٦	في تقويم ميزان الصرف وتعديله	ب
١٧	في اوزان الدراهم والدنانير بصنجات اخنها	ج
١٨	في الصرف ومعرفة القيم من غير واسطة الصنجات	د
١٩	في مسائل دار الضرب وغرائب مسائل الصرف	هـ
٢٠	في ميزان الدراهم والدنانير من غير واسطة الصنجات	و
٢١	في ميزان الارض وتسوية وجهها على مرازاة السطح الاثني	ز
٢٢	ووجوه الخيطان	ح
٢٣	في انقسطاس المستقيم والوزن به من حبة الى الف درهم او دينار	
٢٤	بثلاث (رمانات - ا -)	

المقالة الثامنة

في ميزان الساعات خمسة ابواب

ب	في صنعة عموده وما عليه من الحساب	ا
د	في صنعة خزانة الماء او الرمل وما يتصل بها	ب
هـ	في الرقوم والرمانات الثلاث	ج
د	في معرفة الساعات وكسورها	د
ا	في صنعة الميزان اللطيف والعمل به للآزمان وكسورها	هـ

الجمال

الفصول

الابواب

(المقالات

ثمان خمسون مائة وخمسون - ١)

١٠

ونشرع في القسم الاول من الكتاب بتوكلين على الله تعالى ومصاين على نبيه
مجد وآله (وهذا القسم يشتمل على اربع مقالات نذكرها مفصلة مشروحة
ان شاء الله تعالى - ١) .

المقالة الاولى

في المقدمات الطبيعية والرياضية

١٥

نقول وبالله التوفيق ان الاحاطة بقرائن مسائل مراکز الاثقال
والثقل والخفة وكيفية اختلافها في الرطوبة والهواء والرسوب والطفو اعنى
العلم الكلى في الثقل والخفة وغوص الاجسام الثقال في الماء على سبيل الاخبار
الماخوذ بالتقليد نافعة جدا في علم ميزان الحكمة ويسهل تصوره لعائلته حتى اذا
عاد على تلك المسائل متعرفا وجوه براهينها اتاها مجردة بفكرة مجردة لا يجتمع
عليها تعب كلى الجانبيين واتقول فيها يشتمل على سبعة ابواب .

٢٠

(١) ليس في م .

الباب الاول

منها في رؤس مسائل من مراكز الاثقال عن ابي سهل القوهي وابن
لهيثم المصري وهو معين للناظر فيه على تصور معانيه وهو تسعة فصول .

الفصل الاول

(الف) الثقل هو القوة التي بها يتحرك الجسم الثقيل الى مركز العالم (ب)
والجسم الثقيل هو الذي يتحرك بقوة ذاتية ابدا الى مركز العالم فقط اعني ان
الثقل هو الذي له قوة تحركه الى نقطة المركز وفي الجهة ابدا التي فيها المركز
ولا تحركه تلك القوة في جهة غير تلك الجهة وتلك القوة هي لذاته لا مكتسبة من
خارج وغير مفارقة له ما دام على غير المركز ومتحركا بها ابدا ما لم يعقه عائق
الى ان يصير الى مركز العالم .

الفصل الثاني

(الف) والاجسام اثقال مختلفة القوي فمنها ما قوته اعظم وهي الاجسام
الكثيفة (ب) ومنها ما قوته اصغر وهي الاجسام السخيفة (ج) وكما كان
اشد كثافة كان اعظم قوة (د) وكما كان اشد سخافة كان اصغر قوة (هـ) والاجسام
المتساوية القوي هي المتساوية الكثافة او السخافة التي المقادير المتساوية منها
المتشابهة الاشكال متساوية الثقل وانسم هذه الاجسام المتساوية في القوة
(و) والاجسام المختلفة القوي هي التي ليست كذلك وانسمها المختلفة في القوي .

الفصل الثالث

(الف) واذا تحرك جسم ثقيل في اجسام رطبة فان حركته فيها بحسب
رطوباتها فتكون حركته في الجسم الارطب اسرع (ب) واذا تحرك في جسم
رطب جسيان متساويا الحجم متشابهة الاشكال مختلفا الكثافة فان حركة الجسم
الاكثف فيه تكون اسرع (ج) واذا تحرك في جسم رطب جسيان متساويا
الحجم متساويان في القوة مختلفا الشكل فان الذي يلقى الجسم الرطب منه سطح

اصغر تكون حركته فيه اسرع (د) واذا تحرك في جسم رطب جسمان
متساويان في القوة مختلفا بالحجم فان حركة الاعظم فيه اسرع (١).

الفصل الرابع (٢)

- (الف) الاجسام الثقيل قد تتساوى ثقالتها وان كانت مختلفة في القوة مختلفة
في الشكل (ب) والاجسام المتساوية الثقل هي التي اذا تحركت في جسم واحد
من الاجسام الرطبة من نقطة واحدة كانت حركتها متساوية اعني انها تجوز في
ازمنة متساوية مسافات متساوية (ج) والاجسام المختلفة الثقل هي التي اذا
تحركت على هذه الصفة كانت حركاتها مختلفة واعظمها ثقلا اسرعها حركة (د)
والاجسام المتساوية في القوة والحجم والشكل والبعد عن مركز العالم متساوية
(هـ) وكل جسم ثقيل يكون على مركز العالم فان مركز العالم يكون في وسطه
ويكون ميل اجزائه مع جميع جهاته الى مركز العالم ميلا متساويا ويكون كل
السطوح التي تخرج من مركز العالم يقسم كل واحد منها الجسم - بقسمين
متعادلي الثقل عند ذلك السطح (و) وكل السطوح التي (ز) تفصله ولا تمر بمركز
العالم تقسمه بقسمين غير متعادلي الثقل عند ذلك السطح (ز) وكل جسم
ثقيل وان النقطة منه التي تنطبق على مركز العالم اذا كان ساكنا عليه يسمى
مركز الثقل لذلك الجسم .

الفصل الخامس (٤)

- (الف) والجسمان المتعادلا لثقل عند نقطة مفروضة هما اللذان (يمكن هـ) اذا
ضما الى جسم ثقيل تكون تلك النقطة مركز ثقله وصار مركزا ثقلها عن جنبي
تلك النقطة على خط مستقيم يمر بتلك النقطة ان لا يتغير وضع ذلك الجسم وتصير
تلك النقطة مركز ثقل مجموعهما (ب) والجسمان المتعادلا لثقل عند سطح

() هـ - س - ابطأ - صح وعلى هـ - م - يعني متساويان في القوة لاني

الثقل مختلفان في الحجم اي المساحة (٢) س و ص - فصل د (٣) س و ص - الذي

(٤) س و ص - فصل - هـ (هـ) ليس في ص .

مفروض هما اللذان يمكن اذا ضمما الى جسم ثقيل يكون مركز ثقله على ذلك
السطح وصار مركزا ثقلها عن جنبتى ذلك السطح ان لا يتغير وضع ذلك
الجسم ويكون مركز ثقل الجميع على ذلك السطح (ج) والا ثقال المتعادلة
لثقل واحد بعينه على مركز واحد فهي متساوية (د) واذا ضم الى اثقال متعادلة
عند مركز مفروض اثقال متعادلة عند ذلك المركز فلم يتغير مركز ثقلها
فان الجميع متعادلة عند ذلك المركز (هـ) واذا ضم الى اثقال متعادلة عند
سطح مفروض اثقال متعادلة عند ذلك السطح فان الجميع متعادلة عند ذلك
السطح (و) واذا نقص من اثقال متعادلة اثقال متعادلة فلم يتغير مركز ثقل
الجميع فان الباقية متعادلة (ز) وكل جسم ثقيل يعادل جسما ثقيلا فانه لا يعدل
بجميع ثقله ولا باكثر من ثقله جزءا من ذلك الجسم ما لم يتغير وضع احد هما
(ح) والاجسام المتساوية فى القوة المتساوية فى العظم المشابهة الاشكال التى
ابعاد مراكز اثقالها من نقطة واحدة متساوية هي متعادلة اثقالها بالاضافة الى تلك
النقطة ومعادلة (١) الثقل بالاضافة الى السطح المستوى الذى يمر بتلك النقطة
ويكون وضع تلك الاجسام عنده وضعها متشابه (ط) وكل جسمين ثقيلين
فمجموع ثقلهما اعظم من ثقل كل واحد منهما (ي) والاجسام المتقال المتساوية
البعد عن مركز العالم هي التى تكون الخطوط التى تخرج من مركز العالم
الى مراكز اثقالها متساوية .

الفصل السادس (٢)

(الف) كل جسم ثقيل يتحرك الى مركز العالم فانه لا يتجاوز المركز وانه اذا
انتهى اليه انتهت حركته (ب) واذا انتهت حركته صار ميل جميع اجزائه الى
المركز ميلا متساويا (ج) واذا انتهت حركته فان وضع المركز منه حيثئذ لا يتغير
(د) واذا تحرك الى المركز اجسام ثقال ولم يعقها عائق فائها تلتقى عند المركز
ويصير وضع المركز منها وضعها لا يتغير (هـ) وكل جسم ثقيل فله مركز ثقل

(و) كل جسم ثقيل فان كل سطح مستوي يخرج من مركز ثقله فانه يقسمه بقسمين متعادلي الثقل (ز) واذا قسمه بقسمين متعادلي الثقل فان مركز ثقله على ذلك السطح (ح) وان مركز ثقله هو نقطة واحدة .

الفصل السابع (١)

- (الف) كل جسمين ثقيين بينهما واصل يحفظ وضع احدهما عند الآخر فلمجموعهما مركز ثقل وهو نقطة واحدة فقط (ب) كل جسمين ثقلين يصل بينهما جسم ثقيل يكون مركز ثقله على الخط المستقيم الذي يصل بين مركزي ثقلهما (٢) فان مركز ثقل الجميع على ذلك الخط (ج) كل جسم ثقيل يعادل جسما ثقيلا فان كل جسم مساو له في الثقل فانه يعادل ذلك الثقل اذا لم تتغير المراكز (د) كل جسمين متعادلين يرفع احدهما ويوضع على مركز ثقله جسم اقل منه فانه لا يعادل الجسم الباقي (٣) ولا يعادل الا جسما اقل منه .

الفصل الثامن (٤)

- (الف) كل جسم متوازي (هـ) السطوح متشابه (٦) الاجزاء فان مركز ثقله هو مركزه اعني النقطة التي تقاطع عليها اتطاره (ب) كل جسمين متوازيي السطوح متساويين في القوة وارتفاعهما متساويين (٧) وارتفاعهما على قواعدهما على زوايا قائمة فان نسبة ثقل احدهما الى ثقل الآخر كنسبة عظم احدهما الى عظم الآخر (ج) كل جسم متوازي السطوح يفصله سطح على موازاة سطحين متقابلين من سطوحه فيقسمه بجسمين متوازيي السطوح وليستخرج مركز الجسمين ويوصل بينهما بخط مستقيم وليستخرج مركز جميع الجسم وهو ايضا على هذا الخط فان نسبة ثقل الجسمين احدهما الى الآخر كنسبة قسيمي الخط احدهما الى الآخر بالتكافؤ (د) كل جسمين ثقيين متصلين فان نسبة ثقل احدهما الى ثقل

(١) س و ص - فصل ز (٢) س - ثقلهما (ب) س الثاني - كذا (٤) س ص -

فصل - ح (هـ) س - متساوي - (٦) ص - متساوي (٧) س - متساويان

الآنر كنسبة تسمى الخط الذي عليه مراکز اثقالها الثلاث الذي لكل واحد منهما ولجميعهما احدهما الى الآنر بالتكافؤ .

الفصل التاسع (١)

(الف) كل جسمين متعادلين الثقل عند نقطة مفروضة فان نسبة ثقل احدهما الى ثقل الآخر كنسبة تسمى الخط الذي يمر بتلك النقطة ويمر بمركز ثقلها احدهما الى الآخر (ب) كل جسمين ثقيلين يعادلان جسما واحدا ثقيلًا بالقياس الى نقطة واحدة فان اقربهما من تلك النقطة اثقل من ابعدهما (ج) كل جسم ثقيل يعادل جسما ثقيلًا بالقياس الى نقطة ثم ينتقل الجسم في ضد الجهة التي فيها الجسم الآخر ويصير ايضا مركز ثقله على الخط المستقيم الذي عليه المراكز فانه كلما بعد كان ثقله اعظم (د) كل جسمين ثقيلين متساويين في القوة والحجم والشكل مختلفي البعد عن مركز العالم فان اكثرهما (٢) بعدا اعظمهما ثقلا .
تمت مسائل مراکز الاثقال .

الباب الثاني

في مسائل ارشميدس في الثقل والخفة

قال (الف) ان بعض الاجسام والرطوبات اثقل من بعض وانما يقال للجسم انه اثقل من الجسم او للرطوبة انها اثقل من رطوبة اخرى او للجسم انه اثقل من الرطوبة متى كانا اذا اخذ منهما شيان بمقدار واحد في المساحة ثم وزنا كان احدهما اثقل من الآخر فاما اذا كان وزنها سواء فليس يقال ان احدهما اثقل من الآخر (ب) والذي يقال انه اثقل هو الاكثر وزنا (ب) ونضع ان للرطوبة في طبيعتها ان تكون اجزاؤها المتصلة مستوية في الوضع (ج) وما يضغط منها اكثر يدفع ما يضغط منها اقل وكل واحد من اجزاؤها يضغطه ما فوقه على الشاقول ان لم تكن الرطوبة محصورة في شيء يضغطها شيء آخر (د) كل رطوبة قائمة لا تتحرك

(١) س و ص - فصل ط (٢) هـ ش س - اكثبهما (س) - س - م - من صاحبه .

فان شكلها شكل سطح كرة (هـ) اذا كان جسم ما مساويا في الثقل لـ رطوبة ما فانه اذا اتى ذلك الجسم في تلك الرطوبة رسب فيها الى ان يساوى سطحه سطحها فقط (و) واذا كان جسم ما اخف من رطوبة ما فانه اذا اتى ذلك الجسم في تلك الرطوبة لم يفرق فيها باجمعه بل كان منه شئ خارجا عن سطح الرطوبة (ز) اذا كان جسم ما اخف من رطوبة فانه اذا اتى فيها غرق منه مقدار ما اذا اخذ مقدار من الرطوبة مساويا في المساحة للمقدار الذي غرق منه وجد وزن ذلك المقدار من الرطوبة مساويا لوزن الجرم كله (ح) اذا كان جسم ما اخف من رطوبة وغمر فيها فان صعوده يكون بقوة مساوية لقوة فضل ثقل مقدار من الرطوبة مساويا في المساحة لذلك الجسم على ثقل ذلك الجسم (ط) اذا كان جسم ما اثقل من رطوبة فالتى فيها فان ثقله اذا رفع مساو لفضل ثقل ذلك الجسم على ثقل مقدار من الرطوبة مساويا في المساحة لذلك الجسم (ي) اذا كان جسم ما اخف من رطوبة وكان شكل ذلك الجسم شكل قطعة من كرة واتى ذلك الجسم في تلك الرطوبة وتعتمد الذى يليه ان لا تاتى قاعدته الرطوبة فان اشكل يقوم قائما حتى يكون محور قطعة الدائرة على شاقول (يا) ان يدل ايضا بعد ان لا تاتى القاعدة الرطوبة لم يبق ما ثلا بل عاد الى القيام على الاستواء (يب) اذا كان جسم ما اثقل (١) من رطوبة ما فالتى فيها كانت نسبة ثقل ذلك الجسم الى ثقل مقدار من الرطوبة مساوية في المساحة لذلك الجسم كنسبة ثقل ما غرق في الرطوبة من ذلك الجسم الى ثقل جميع ذلك الجسم .

كمل قوله في الثقل والخفة .

الباب الثالث

٢٠

في رؤس مسائل اقليدس (٢) في الثقل والخفة وقياس الاجرام بعضها الى بعض يشتمل على فصلين .

(١) هـ ش م - انظا هـ اخف (٢) ص - ا ر ق ل يد س

الفصل الاول (١)

(الف) الأجرام المتساوية في العظم هي التي تملأ امكنة متساوية (ب) والتي تملأ امكنة مختلفة يقل لها مختلفة في العظم (ج) واعظمها جرما اوسعها مكانا (د) والأجرام المتساوية في القوة هي التي تجوز في إلامنة المتساوية على امكنة متساوية في جو واحد وفي ماء واحد (هـ) والتي تجوز على الامكنة المتساوية في ازمدة مختلفة يقال لها المختلفة في القوة (و) واعظمها قوة اصغرها زمانا (ز) والأجرام المتكافئة في الجنسين (٢) هي التي قوة الأجرام المتساوية في العظم مثلها (٣) متساوية في القوة واذا كانت الأجرام المتساوية في العظم مختلفة القوى بالاضافة الى جو واحد او ماء واحد قيل لها المختلفة في الجنس (ح) واشدها كثافة اعظمها قوة .

الفصل الثاني (٤)

(الف) الأجرام التي تجوز في ازمدة متساوية على امكنة مختلفة اعظمها امكنة اعظمها قوة (ب) اذا كان جرمان متكافئان في الجنس وكان احدهما اضعافا لصاحبه فان في احدهما من اضعاف صاحبه مثل ما في قوة الاعظم من اضعاف قوة الاصغر (ج) الأجرام المتكافئة في الجنس تكون نسبتها في القوة والاعظم نسبة واحدة (د) الأجرام المتكافئة لجرم واحد هي متكافئة (هـ) اذا كانت الأجرام نسبتها في القوة والاعظم واحدة فهي متكافئة (و) الأجرام المختلفة العظم المتساوية القوة بالاضافة الى جو واحد او ماء واحد فان اشدها كثافة اصغرها حجما . تم قوله .

الباب الرابع

في رؤس مسائل ما نالاوس في الثقل والخفة

-
- (١) س و ص - فصل - ١ - (٢) كذا في س و م - و على هاشم س - ظ -
الجنس وعلى هاشم م - صوابه في الجنس (٣) بهامش س و م - انظا هر -
منها (٤) س و ص - فصل ب (الف)

- (الف) قال الاجرام التي من جوهر واحد اذا القيت في ماء واحد ثقلها يكون فيه على قدر عظم اجرامها بعضها عند بعض (ب) اذا كان جرمان من جوهرين مختلفين وكانا متساويين الثقل فانهما اذا القيا في ماء واحد يختلف ثقلهما ويكون اثقلهما ما كان جوهره اشد تكاثفا (ج) واذا كانا متساويين الثقل في الماء فان جرم اشد هما تكاثفا اقل ثقلا في الهواء من الآخر (د) اذا كان جرمان من جوهرين مختلفين وكانا في ساء واحد متساويين الثقل فانهما اذا القيا في نوع آخر من الرطوبات اقل من الماء يكونان مختلفي الثقل ويكون اكثرهما ثقلا الذي جوهره اشد تكاثفا (هـ) وان القيا في نوع آخر من الرطوبات اخف من الماء كان الجرم الذي جوهره اشد تكاثفا اقل ثقلا من الجرم الآخر (و) اذا كان جرم اكتف وجرم اسخف فاقول ان نسبة الاكثف في الماء العذب الى الاسخف في ذلك الماء اصغر من نسبة الاكثف في الماء البحري (١) الى ثقل الاسخف.
- تمت مسائل مانا لاوس . (٢)

الباب الخامس

- في مسائل معادة للبيان وهو يشتمل على ثلاثة فصول ١٥

الفصل الاول (٣)

- في اختلاف اوزان الاجسام الثقال في بعد واحد من مركز العالم .
- اقول (٤) ان الاجرام الاسطوقسية لا تخلو عن معاوقة بعضها لبعض نحو جهتي المركز والمحيط بخلاف الاجرام الفلكية اذا حول من جو الطف الى جوا كثف او خلافه (الف) اذا حول الجسم لواحد الثقيل من جوهره الى الجوا الالطف ٢٠ الى الجوا الاكثف يصير اخف وزنا ومن الاكثف الى الالطف يصير اقل وهذا حكم كلي لجميع الاجسام الثقال (ب) اذا فرض جسمان ثقيلان فان كانا

(١) ص - الثقل (٢) س - تم قوله (٣) ص - فصل - ا - (٤) في - س ههنا

نمرة ا - وينهى الى نمرة - ه .

من جوهر واحد فاعظمها جسما أكثرهما وزنا (ج) وإذا كانا من جوهرين مختلفين واتفقا في الوزن ثم حولا إلى الجوهر الآخر فكثف فيصيران أخف إلا أن المكتنز منها وهو الذي هو أصغرهما جسما أثقلها وزنا والآخر أخفها (د) وإن حولا إلى الجوهر الآخر لطف فيصيران أثقل إلا أن المكتنز منها وهو الذي هو أصغرهما جسما أخفها وزنا والآخر أثقلها .

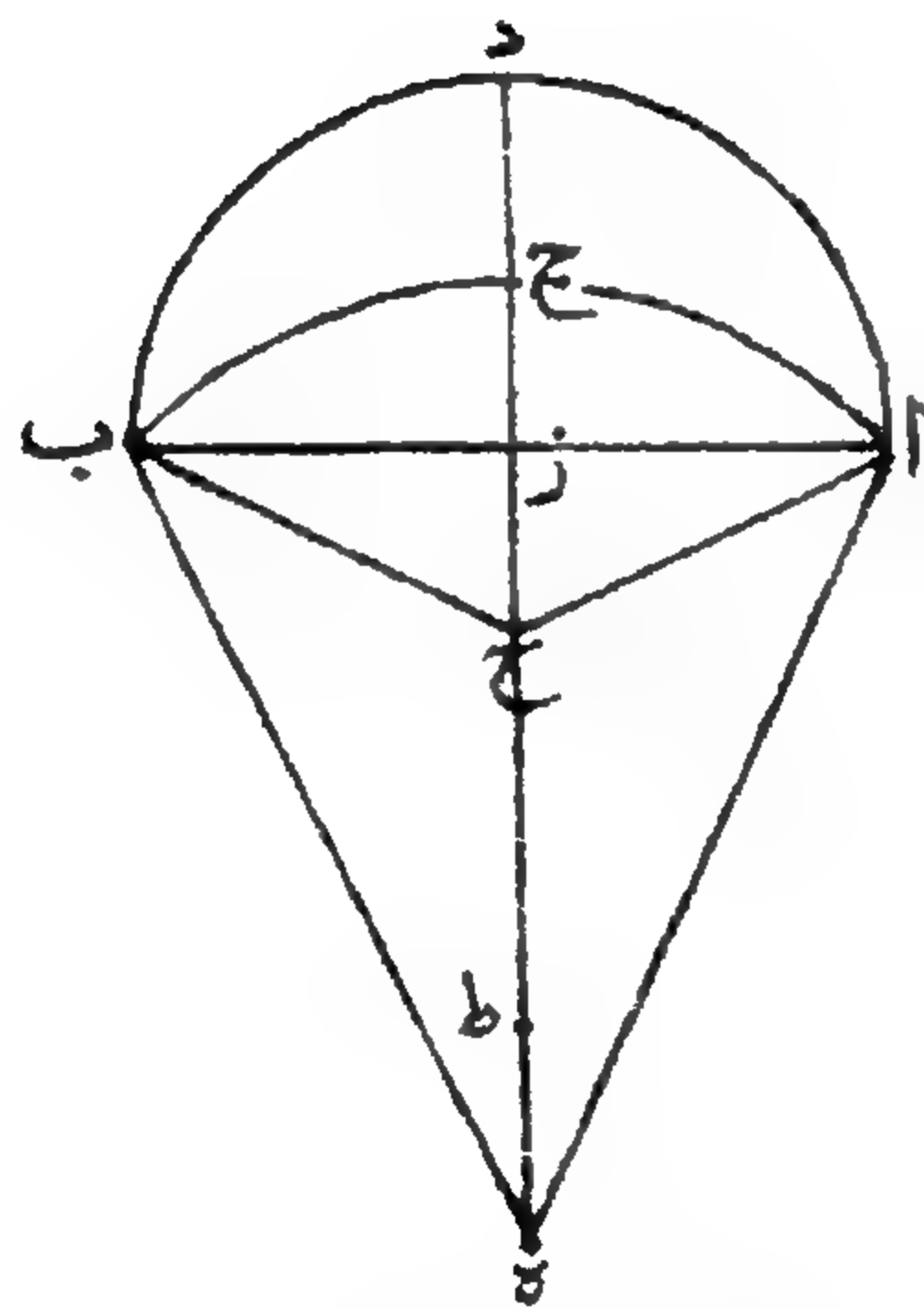
الفصل الثاني (١)

(الف) الجرم الثقيل إذا تحرك في مائع يعاوق بعضها بعضا ولهذا يعاوق الماء جرم الأشياء الثقيل الذي اتقى فيه ويوهن قوته وثقله بقدر جرمه حتى يخف الثقيل في الماء بقدر وزن الماء المساوي لجرمه فينقص عن ثقله بقدره وكلما كانت الجرم المتحرك أعظم كانت المعاوقة أكثر وتسمى هذه المعاوقة في ميزان الحكمة المشول (ب) وإذا وزن جرم في الهواء ثم وزن في كفة الماء فإن عموده يشول بقدر وزن الماء الذي يساوي جرم الموزون ولهذا إذا نقص من الصنجات بقدره يعتدل العمود على موازاة سطح الأفق (ج) وتختلف قوة حركة الأجرام في الهواء والماء بسبب اختلاف أشكالها أيضا (د) وإذا استقر جرم في الكفة أنما يشول بحسب مقدار جرمه لا بحسب شكله (هـ) وقوته في حركته بحسب شكله لا جرمه (و) والأجرام الثقيل يعاوقها الهواء وهي بدواتها في الحقيقة أثقل من ثقلها الموجود في ذلك الهواء (ز) وإذا نقلت إلى هواء اللطيف كانت أثقل وعلى خلافه إذا نقلت إلى هواء الكثيف كانت أخف .

الفصل الثالث (٢)

(الف) كل جرم ثقيل معلوم الوزن لبعده مخصوص من مركز العالم فإنه يختلف زنته بحسب اختلاف بعده منه فإنه كلما كان أبعد كان أثقل وإذا قرب كان أخف ولهذا تكون نسبة الثقل إلى الثقل كنسبة البعد إلى البعد منه (ب) إن

(١) س و ص - فصل ب (٢) س و ص - فصل ج



الشكل الاول
صفحة ٢٥

- ميل كل ثقل الى مركز العالم ومسقط حجيره من سطح الارض هو مقامه
وهما على السهم الذي يخرج من مركز العالم ويمر على المقام المذكور (ج) كل
شخصين متساويين قائمين على دائرة عظيمة من دوائر سطح الارض
تكون المسافة بين رأسيهما اكثر مما بين قاعدتيهما لأنها على سهمين خارجين
من مركز العالم ويصير ان ساقى ثلث رأسه مركز العالم وقاعدته رأسيهما
واذا وصل مقام الشخصين صار شكل مثلثين متشابهين فاطولهما ساقا اعظمهما
قاعدة (د) كل سطح مستو مواز للافق فان موقع العمود عليه من مركز العالم
هو وسطه واقرب اجزائه الى مركز العالم مثل سطح (اب) ومركز العالم (هـ)
والعمود على (اب) منه هو (هز) وهو انصر خط يقع بينهما (هـ) كل مائع صلب
على سطح (اب) فيجتمع (١) عمدا (ر) داخل سطح (اج ب) الكرى من
مركز (هـ) فاذا زاد حجمه عليه انصب من جوانب (اب) وانما كان ذلك
كذلك لأن كل ثقل مائعا كان او غيره يقصد من الصعود الى الهبوط ويتمف
على السواء من مركز العالم ولهذا لا يكون وجه الماء مسطحاً بل يكون محدباً
كرى الشكل وهذه الغلة من كان في البحر وكان بالبعد منه مارة فاول ما يظهر
منها رأسيها ثم جعل يظهر ماتحته قليلاً قليلاً كان مستورا لا محالة دون رأسه
فلا سائر ادادونه غير حدة الماء (٢) وكل كرة خرجت على سطح (اب)
فتد حرج وتمقدم وتأخر ثم تقف على نقطة (ز) بخلاف من ظن انها تتحير
وتتحرك دائماً (ز) من المائعات في الاواني تسع اكثر حجماً اذا كانت اقل
بعداً من مركز العالم وتسع اقل حجماً اذا كانت في بعد اكثر.
- مثاله (٣) آنية (اب ج) على بعد (هز) الا بعد والسطح الكرى المار على رأس
الآنية من مركز العالم (اج ب) ويسع فيه من المائع ما في تجويف الآنية وقطعة
من سطح الكرة هي ما يحدها سطح (اج ب) (از ب) وسهمها (ز ج) واما
اذا كان على بعد (طر) الا قرب ادا فرضنا مركز العالم نقطة (ط) وقطعة

سطح الكرة الحاوية (١) على رأس الآنية (ادب) وسهمها (زد) فيزيد ما في الماء بفضلة ما بين سطحى كرتين مختلفى البعد عن مركز العالم وذلك ما اردنا ان نذكر .

الباب السادس

في الرسوب والطفو في مسائل السفينة

احكام الاجسام المصمتة والمجوفة في الرسوب في الماء والطفو عليه واثقالها فيه مختلفة بحسب اختلاف احوالها واقول فيه يشتمل على ثلاثة فصول .

الفصل الاول

في احكام الجسم المصمت في الماء

١٠ اذا تساوت مساحتا الجسم المصمت والماء دعائم انقضى في ازنة او اختلافا فيها (٢) فاننا نسمى هذا الماء ماء المثل وثقله ثقل ماء المثل وكان للجرم ايضا ثقل ما فان نسبة ثقله الى ثقل الماء المساوى مساحته بجرمه تكون على ثلاثة اقسام .
احدها - ان يكون ثقلها متساو بين في الوزن فنسمى هذا الجرم مثليا اي ثقله مثل ثقل الماء .

١٥ والثاني - ان يكون الجرم اكثر ثقلا من الماء فنسميه راسبا .

والثالث - ان يكون اقل ثقلا منه فنسميه طافيا عليه فالمصمت المثلث اذا اتى في الماء فانه يغوص فيه الى ان يتساوى سطح الماء والجرم المثلث ولا يرسب فيه اكثر من ذلك ولا يصل الى قراره فاذا لا ثقل له فيه والمصمت الراسب اذا اتى فيه فيرسب الى قراره وكان ثقله وزنه فيه بقدر فضلة (٣) زنة جرده على زنة ماء المثل له ونسميه فضلة الراسب فيه واذا اتى الجرم انطا في فيه فيرسب بعضه فيه ويبا خذ مكانه منه ماء (٤) من الماء مثل زنة الجرم كله ويبقى منه في الهواء باقية لعلته (٥) اقوة الهواء فيه وهي بمقدار ثقل ماء المثل الارزنة الجرم اي اذا اخذنا

(١) س - الحادثة (٢) في م - واحتلغا فيها وعلى هامشه - اطاهر او احتلغا فيها
(٣) س - فضيل (٤) م - مائة (٥) على هامش م - الاظهر لغلبة . زنة

زنة الماء المساوى بحرمة ونقصنا منها زنة الماء الذى زنته زنة الجرم الطافى فتبقى زنة قوته الهوائية فاذا وضع عليه علاوة وزنها زنة القوة الهوائية فيصير الجرم الطافى بمنزلة الجرم المثلى فينوص فى الماء الى ان يتساوى سطحاهما .

الفصل الثانى

- ٥ فى احكام الجرم المجوف فى الماء والرسوب فيه والطفو عليه
- ان الجرم المصمت الراسب اذا صير مجوفا يقال لزنة الماء الذى يسع فى تجويفه زنة ماء التجويف فاذا كان التجويف بقدر ما يحد سطحه المماس للماء مكانا زنة ملئه مثل زنة الجرم سواء فحينئذ يتكافأ الجرمان المجوف والماء وارىد بالتكافؤ ههنا بلوغ الماء حروف المجوف سواء اى يصير سطحاهما مطبقين ونسميه السطح المكافى للماء وللتجويف التجويف المكافى للتجويف اذا كان اقل من التكافؤ فان الجرم يرسب فيه واذا كان اكثر فيطفو عليه بالقوة الهوائية فى حد التجويف ومعرفة حد التكافؤ فى الراسب اذا كانت زنة ماء التجويف مثل زنة فضلة الراسب على زنة ماء المتل سواء فهذا التجويف يكافى ويطفو عليه فاذا نقص التجويف عن هذا الحد رسب فيه واذا زاد عليه فيطفو ومعرفة مقدار التكافؤ من التجويف الزائد ان ينقص من زنة ماء التجويف زنة الجرم (١) المجوف فيبقى وزن الماء الذى بقدره يحصل التكافؤ ايضا والجرم المتل اذا صير مجوفا اى بمقدار كان فانه يطفو عليه فاذا دلىء تجويفه يتكافى سطحاهما ولا يختلف حكمه بزيادة التجويف ونقصانه والجرم الطافى لا يرسب فيه وان دلىء تجويفه ويرتفع وجه الماء الداخلى عن خارجه بقدر زيادة القوة الهوائية فيه ولا تستوى السطوح الثلاثة الا بالثقل الخارج عنها (٢) .

الفصل الثالث

فى الغرق بالاثقال

احكام الاثقال التى توضع فى التجويف او على الجرم المصمت الطافى

(١) على هامش م - صوابه - زنة فضلة الجرم (٢) م - عنها .

خارجة عن حكم دخول الماء في تجويفه لأن في الراسب المجوف اذا زاد الثقل على حد التكافؤ فالحرم يغرق فيه وكذلك في تجويف ائلى اذا زاد الثقل على مقدار زنة ملء التجويف يغرق ايضا وفي الطافي كالسفينة اذا كان الثقل مثل زنة ملء التجويف وزنة قوتها الهوائية معا سواء تتساوى السطوح الثلاثة وتكافأ فاذا زاد الثقل على ذلك راسب الى قراره وكذلك حكم المصمت الطافي اذا زاد الثقل على ثقل علاوته واذا ركب على الجسم المصمت الراسب جسم طاف وكانت قوة الهوائية فيه مثل قوة رسوبه فيصير ان ينزلة الجسم المثلي فيغوص في الماء وية كما ولا يراسب الى قراره واذا كانت الفضلة لاحد الجانبين فيصير مثل ما ذكرناه .

١٠ تمت المقدمات الطبيعية في الثقل والخفة (والله الحمد والممة - ١) .

الباب السابع

في صنعة مقياس المائعات في الثقل والخفة والعمل به للحكيم قوقس الرومي .
قد تبين مما تقدم من المسائل و أتى بعده من أمر نسب اثقال الاجرام ان نسبة حجم جرم كل ثقل الى حجم جرم آخر ثقيل على التوالى اذا استوى وزنها في الهواء كنسبة الثقل الى الثقل على خلاف التوالى في الماء واذا صارت هذه المقدمة مسلمة فستخرج بقوتها آله تبين ان نسب زنة جميع الرطوبات بعضها الى بعض باعوان سمي اذا استوت اجراءها في الحجم حكمة وتدرخفتها بعضها عند بعض وينفع حدا في الاشياء الى تصالح لصحة ابدان الناس من غير استعمال صناعات وميزان فمذكر فيه تقديرها والتخطيط عليها واستخراج قانون لوضع الحساب والحروف عليها والعمل بها والبرهان على ذلك وهو يشتمل على ستة فصول .

الفصل الاول في تقدير الآلة

ان طول هذه الآلة التي شكلها شكل اسطوانة مقدار نصف ذراع اليد

وعرضه قدر عرض اصبعين او اقل منه وهي من نحاس مجوفة غير مصمتة
مخرطة بالشهر اخف ما يكون منه ولها قاعدتان من الطرفين جميعا شبيهتان (١)
بدين خفيفين وقد هندمت عليه بالشهر على احكم ما يكون من العمل وفي سطح
احدى القاعدتين الداخل (٢) رصاص قد نرط معه بالشهر شكله شكل
صنوبري وقاعدته ذلك الدف بعينه حتى اذ وضعت الآلة في رطوبة في حوض
او اناء قامت عليه قيا ما منتصبا ولا يميل الى جانب .

الفصل الثاني

في التخطيط عليها

- فنخرج اولا خطا في طول الاسطوانة كلها وهو ضلعها عليه (س ا ب)
والمبقي في اعلى الاناء فوق هذا الخط شي يسير مقدار سدس قائمتها او اقل مما يلي
١٠ (س ع) على قاعدة (اس-م) ونخرج خطوطا اخر موازية لخط (ا ب) وهو
(خط - هـ - هز) (و م) (ح ط) انراجا الى حد نذكره وننصف خط (ا ب) على
(ك) ونجعل كل واحد من خطوط (م د) (ن ز) (ل ط) مثل (كا-هـ) ونضع على
نقطة (ك م) (ن ل) مسطرة مقوسة على سطح حدبة الاسطوانة ونخط عليها دائرة
وكذلك على نقط (ا-ج-هـ-و ح) دائرة (ا ج هـ ح) ونسميها خط الاستواء
١٥ للاعتدال وما فوقه هو جانب اخف الاثقال وما تحته جانب الاثقل منها ثم قسم
خط (ا ب) بعشرة اقسام للاجمال ونجيز على نقط الاقسام قسما على خطي (هز)
و (ا ب) ونقسم ما بين كل قسمين بعشرة اقسام من خط (هز) فنقسم خط
(هز) بمائة قسم اقساما متساوية فنصل بينها وبين خط (هـ ج) قسما صغارا
متساوية الابعاد فتكون موازية للدائرتين القاعدتين والمكتب في الاسطوح التي
٢٠ فيما بين خطي (ا ب-هـ ج-٦) حروف الجمل مبتدئا من عند (ب) نحو (ا ف) ونسميها

(١) س - مشبهتان (٢) ص - الداخلة (٣) على هامش م - صوابه (ع س)

(٤) في م - وهو حد - كذا (هـ) وعلى هامش م - الاصول (ك ب) كما هو

الظاهر (٦) على هامش م - صوابه - ج د كما في صورة مقياس المائعات .

الفصل الثالث

في استخراج حساب القانون ووضع اجزاء القياس على الآلة .

فلنبين الآن كيف يوجد جميع الاعداد التي تدل على اوزان الرطوبات وتقرض
 ٥ اولا اثناء موهوما مطلقا مثل الدورق يسع فيه من الماء خاصة مائة مثقل
 او مائة درهم او استارا وغيرها للحجارة الىه وجعلنا قامة الآلة مائة عدد لحساب
 الماء خاصة فاذا اردنا تركيب الجدول ووضع اجزاء القياس فيه ضربنا المائة
 في المائة فيصير عشرة آلاف حفظناه وهو المال المقسوم ابدا فاذا اردنا حصة
 جزء جزء من سطر العدد المثبت على الآلة فانا نأخذ ذلك الجزء من سطر العدد
 ١٠ ونقسم عليه عشرة آلاف ابد او ثبت الخارج من القسمة بازاء ذلك الجزء في
 الجدول من الاجزاء وكسورها فما كان من سطر العدد دون المائة فهو حساب
 الرطوبة التي هي اثقل من الماء وبرهان هذا الحساب يأتي بعده ويشير اليه
 ابو الريحان في رسالته اشارة والفضاء الذي فوق خط الاستواء ومن سطر العدد
 ما هو فوق المائة فهو للرطوبة التي هي اخف من الماء نحو الدهن او ما شاكله
 ١٥ وقد اكتفينا من سطور العدد فيما بين (ن) الى (ق) اذ لا نحتاج في هذه الآلة
 الى ما هو اكثر واقل منهما وهذه صورة جدول القانون () .

واذا اردنا اثبات اجزاء القياس على الآلة فانا نرسم بازاء كل جزء من اجزاء
 سطر عدد الآلة التي هي من (الف) الى (كك) ما يخصها من الجدول على خط (هن)
 ٢٠ آحاد الاجزاء وعلى خط (وم) خمسيتها وعشراتها ونصل فيما بينها كما ذكرناه
 بالمسطرة المنحنية (ر) من (ق) الى (ن) ونبتدئ بوضع حروف الجمل من جانب
 (ب) نحو (الف) فما وقع منها فوق خط الاعتدال فهو مقدار الرطوبة الخفيفة
 وما تحته فهو علامة الرطوبة الثقيلة مضافتان الى ثقل الماء .

(١) الشكل الثاني من جدول حساب القانون (ر) س - المنجية - كذا .

[illegible]

الشكل الثاني صفحة ٣٠

صورة مقياس المائعات												
سطح المعدل صاعدا	شعيرات المقياس نازلة	تقوس الرومي										
			١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
تلك												
١												
٢												
٣												
٤												
٥												
٦												
٧												
٨												
٩												
١٠												
١١												
١٢												
١٣												
١٤												
١٥												
١٦												
١٧												
١٨												
١٩												
٢٠												
٢١												
٢٢												
٢٣												
٢٤												
٢٥												
٢٦												
٢٧												
٢٨												
٢٩												
٣٠												
٣١												
٣٢												
٣٣												
٣٤												
٣٥												
٣٦												
٣٧												
٣٨												
٣٩												
٤٠												
٤١												
٤٢												
٤٣												
٤٤												
٤٥												
٤٦												
٤٧												
٤٨												
٤٩												
٥٠												
٥١												
٥٢												
٥٣												
٥٤												
٥٥												
٥٦												
٥٧												
٥٨												
٥٩												
٦٠												
٦١												
٦٢												
٦٣												
٦٤												
٦٥												
٦٦												
٦٧												
٦٨												
٦٩												
٧٠												
٧١												
٧٢												
٧٣												
٧٤												
٧٥												
٧٦												
٧٧												
٧٨												
٧٩												
٨٠												
٨١												
٨٢												
٨٣												
٨٤												
٨٥												
٨٦												
٨٧												
٨٨												
٨٩												
٩٠												
٩١												
٩٢												
٩٣												
٩٤												
٩٥												
٩٦												
٩٧												
٩٨												
٩٩												
١٠٠												

الشكل الثالث صفحة ٣١

الفصل الرابع

في تعيين مقدار الرصاص

- ويحتاج ان يكون مقدار الرصاص الذي ذكرناه الشبيهة (١) بالصنوبرة الذي (٢) قاعدة (ز ط) على سطحها الداخل مقداراً اذا وضع ميزان الرطوبة في الماء وقف عليه وقوفاً مستويا ورسب من غير ان تتحرك الرطوبة ولا الميزان حتى يصل الى خط الاستواء لا اعتدال الذي عليه وزنه المفروض كما في مثالنا للماء (ق) ونستعمل في ذلك التجربة فاما ان يزيد في الرصاص او ينقص منه حتى يقف على ما قلنا ويجعل القصان او الزيادة مخروطة بالشهر حتى يكون السهم الذي يتوهم الاسطوانة مستويا موزونا فاذا استوى سطح الماء مع خط الاستواء فقد تمت الآلة وهذا الفرض للرصاص يختص بماء نهر بلد او واد معروف نحو جيحون او انقرات او غيرهما لقياس سائر المياه اليه خفة وثقلا ويمكن ان يحول من ماء الى ماء آخر يتغير ثقل الرصاص ورصده فلا يحفظ هذا (٣).

الفصل الخامس

في معرفة العمل بها

١٥

- وهذه الآلة اذا طرحت في شيء من الرطوبات غير جامدة يمكنها ان تغوص فيه بلا مانع وان يحملها منتصبه غير مائلة دنت على وزن تلك الرطوبة بالشئ المرسوم من اجزاء القياس وهي الاجزاء المختلطة المطاوعة على الخط الذي يرض ان يكون مع بسيط الرطوبة ان عرض ان يكون الخط عليه او بالترب منه ويحفظ عددها الموجود ونقول ان دلى الدورق الموهوم من ٢٠ تلك الرطوبة زنتها مثل العدد المحفوظ مقيسة الى المائة التي هي زنة مقدار

(١) ص - المشبهه (٢) على هامش م - الظاهر - عند (٣) الشكل الثالث في

صورة مقياس المائعات

الماء الذي (١) يسع فيها (٢) وعلى هذا اذا قسمنا ماء بلد آخر اليه فيظهر الطنفها واخفها وزنا ان اتفق سطح ماء على اقل من (ق) فذلك الماء الطنف من ماء النهر المخصوص وان كانت اكثر منه اى في جانب الاثقل فهو اثقل بقدر الشعيرات نسبة الى المائة وان اشتبه علينا عدد الشعيرات فلا يشبهه علينا سطر العدد لتساوى اعداده قسمنا على متافى الماء منه ابد عشرة آلاف فساخرج من القسمة فهو عدد الشعيرات المطلوبة وذلك ما اردنا ان نذكر .

الفصل السادس

في البرهان على ما ذكرناه

تجمل (-) الاسطوانة (ر ش) واتوضع على شىء من الرطوبات تنحدر فيها على استواء وانتصاب حتى يصل الى خط (ث ذ) واما في الرطوبة الكثيرة الثقيل فلينحدر حتى يصل الى (غض) فيكون كل واحد من خطى (ث ذ - غض) خطين محيطين بدائرتين متوازيتين وموازييتين لقاعدتي الاسطوانة فيكون على بسيط الرطوبة .

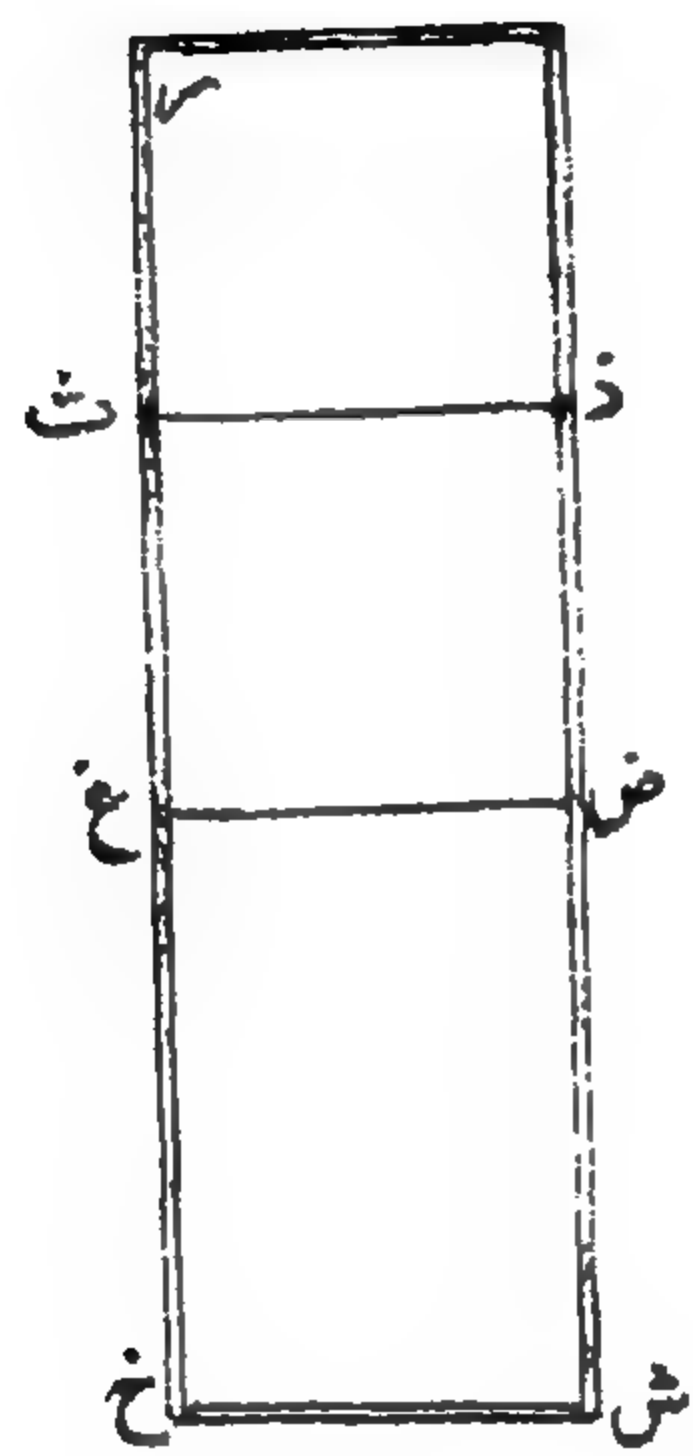
فاقول ان نسبة خط (غخ) الى ضلع (خث) كنسبة وزن الرطوبة الخفيفة الى وزن الرطوبة الثقيلة فلان نسبة خط (غخ) الى خط (خث) كنسبة اسطوانة (غش) الى اسطوانة (ثش) ونسبة الرطوبة الخفيفة التي ترتفع يغرق فيها (غش) المساوية لعظم الاسطوانة الى المساوية في عظمها لاسطوانة (ثش) التي هي اثقل لان كل واحد منها مساو لتقل اسطوانة (ر ش) كلها وقد بين ذلك ارشميدس في المقالة الاولى من كتابه في حمل الاشياء بعضها بعضا ونسبة (غخ) الى (خث) كنسبة وزن الرطوبة التي مقدارها مثل اسطوانة (ثش) من الرطوبة الخفيفة الى وزن الرطوبة المساوية لاسطوانة (غش) بعينها من الرطوبة الثقيلة وذلك ما اردنا ان نبين .

(١) م - الى (٢) بها مش م - اقول وقسمة هذه الاجزاء علط جـ

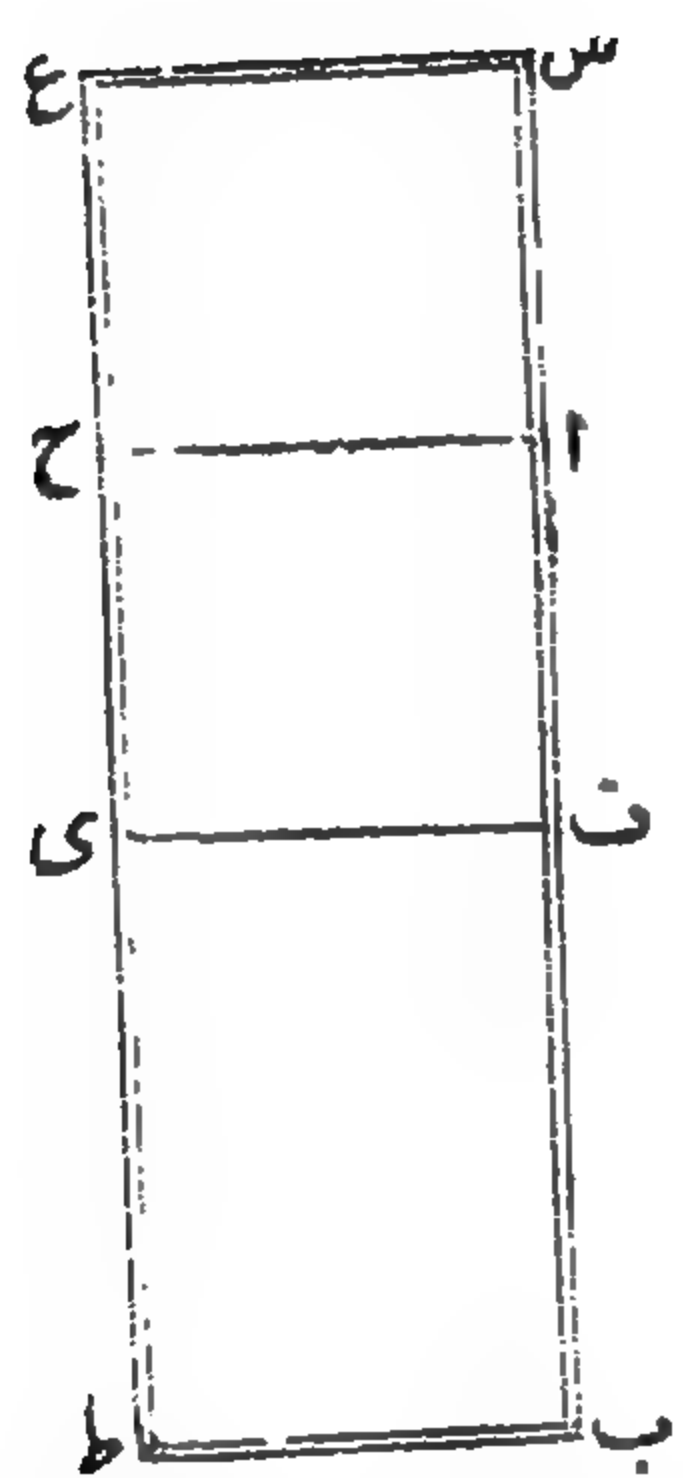
واذا

(٤)

(٣) الشكل الرابع



الشكل الرابع صفحة ٢٢



الشكل الخامس صفحة ٣٣

- واذا قد تبين هذا فانا نرجع الى صور الآلة ونقول ان وضع ميزان (١) رطوبة (سط) في شيء من الرطوبات وضعاً مستوياً غير مائل ورسب حتى يصل الى خط (اح) فان وزن دورق من تلك الرطوبة بمقدار اجزاء خط (اح) وكذلك اذا رسب في رطوبة اقل حتى يتف على خط (في) فوزنها بمقدار اجزاء خط (في) فنسبة خط (اب) الى خط (يف) هي كما بينا قبل نسبة وزن الرطوبة التي يرسب فيها ميزان الرطوبة الى خط (في) الى وزن الرطوبة التي يرسب فيها الى خط (اج) فنسبة وزن الرطوبة التي يرسب فيها الميزان الى خط (اح) (٢) كنسبة العدد الذي على خط (في) الى العدد الذي على خط (اح) والعدد الذي على خط (في) هو وزن الدورق المطلوب (٣) من الرطوبة التي يرسب فيها ميزان الرطوبة الى خط (في) والعدد المرسوم على خط (اح) هو وزن الدورق المفروض مائة من الرطوبة التي يرسب فيها ميزان الرطوبة الى (اح) وذلك ما اردنا ان نبين . تم باب مقياس المائعات وتمت المقالة الاولى لقوقس الرومي والله الحمد .

المقالة الثانية

- في اختلاف اسباب الوزن وصناعة الميزان واقتان وارقامه وابوابه وهي ١٥
تشمّل على قسمين .

القسم الاول منهما

- وهو باب مفرد في صفة الوزن واختلافه لثابت بن قرة
قال ثابت ان في امر الوزن وكيف يستوى اذا استوى وما الاسباب التي توجب اختلافه اذا اختلف موضعاً للفكر وانتعجب لكثرة غرائب ذلك ٢٠
وغوامضه وذلك انه يفرض في امر الوزن ومقاييس الاجرام فيه بعضها بعضاً

(١) الشكل الخامس (٢) بهامش - م - صوابه - الى وزن الرطوبة التي يرسب فيها الميزان الى خط في (٣) بهامش م - الاظهر المفروض .

امور خفية الا سباب منكر ظاهرها اذا قبات ووضعت حتى اذا امتحنت وجدت صحيحة صادقة مثل امر القرسطون الذي هو من اشهرها فانه لو قيل لاحد ممن لم يره انه يعاق به في احد طرفيه جرم قليل الوزن فيقاوم جرما يكون وزنه اضعا فاكثيرة لوزنه لانكر ذلك ولم يقبله ما لم يمتحنه فاذا امتحنه وجدته حقا صحيحا فسكنت نفسه الى ذلك وقبلته وانصرفت عن الانكار له الى التعجب منه .

فاردت ان اصف كيف الحال فيها وكيف يختلف بها الوزن فيما بين اشياء متساوية التقل ويستوى فيما بين اشياء مختلفة الثقل ومتى يعرض ذلك وبأي الاسباب من اسبابه القريبة التي يمكن ان يمتحن ويوقف عليها بالمشاهدة تعرف صحتها فاما الاسباب القصوى البعيدة الموجبة لذلك مما لا يعلمه الا من قد اتمعن في علم الهندسة وعلم الطبائع فاني عدت عن ذكرها في كلامي هذا وقد جعلت اصل كلامي في ذلك واواه صفة امر الموازين المستعملة الا اني اضفت الى ذلك ذكر الشرائط التي يحتاج الى اشتراطها فيها ووصفتها صفة تؤدي ونسوق الى تلك الاشياء الخفية التي قصدت لذكرها .

فنقول ان من الامر البين ان كل عمود مستقيم مستوى الغلط يكون كله من جوهر واحد مستوى التقل في جميع اجزائه فانه اذا قسم بنصفين وجعل موقع النصف محورا اما بان يعاق بموضع النصف منه بمعلق واذا بان يجعل تحته شيء يحمله اعتدل ذلك للعمود فقام على وزن مستويا يميل به الى احد الجانبين وان علق حينئذ بطرفيه شيان متساويا الوزن اعتدل للعمود ايضا ولم يميل وكذلك ان علق الشيئان فيما دون الطرفين بعد ان يكونا على بعدين متساويين من الوسط فان للعمود يعتدل اذا كانا متساويي الوزن فان كان احداهما اثقل من الآخر مال للعمود فرجح الى جهة الشيء الاثقل ولم يزل الامر كما وصفنا ولم يتغير كيف ما نقلوا اينما جعل الميزان وكل ذلك على ان يكون جانب الميزان جميعا في الهواء او في الماء وفي رطوبة واحدة بعينها غير الماء وعلى ان تكون كفتا

كفتا الميزان ومعايقتها وما فيها من الأشياء الموزون وما به يوزن من الصنجات
او غيرها من جوهر واحد من حديد او نحاس او ما اشبهها فاما ان خالف
الآخر شيئا من الشرائط التي اشترطنا ان الوزن يختلف في حال من الاحوال
ان استوى في حالة اخرى وهذه الاشياء التي اشترطنا بعضها بينة معروفة
السبب (١) مسغنية عن التفحص مثل قولنا في الحاجة الى استواء جانبي العمود
والميزان في الغلط والجوهر وبعضها يحتاج الى شرح وهي اربعة شروط .
احدها - قولنا ان يكون جانبا العمود في الهواء جميعا او في الماء جميعا او في
رطوبة واحدة بعينها .

والثاني - ان يكون الجانبان جميعا وما فيهما من الثقل من جوهر واحد .
والثالث - ان يكون موضع المحور وتعليق العمود في وسط عمود الميزان
نفسه فيستوى طول ما عن جنبتيه دونه .

والرابع - ان يكون العمود مستويا مستقيما غير معوج فان نحن غيرنا
شيئا من هذه الشرائط تغير شيء من امر الوزن في حال من الاحوال .

الفصل الاول منه

وذلك انا ان لم نلزم الشرط الاول وحده فقولنا الميزان وهو في الهواء
حتى اعتدل ثم حذرنا بعد ذلك احدى كفتيه في الماء فغرقت وخليتها فيه وبقيت
الانحرى معالقة في الهواء رجحت الكفة التي في الهواء .

وايضا فانه ان جعلت احدى الكفتين في ماء والانحرى في دهن او زيت
وخليتها رجحت الكفة التي في الدهن او الزيت واما ان جعلت احدهما في ماء
والانحرى في طلاء او مري فان التي في الماء ترجح .

وبالجملة متى كان الجانبان والشيئان الموزونان احدهما بخذاء الآخر من
جواهر واحد واعتدل بهما الميزان في الهواء ثم جعلت الكفتان دما فيهما منها
في شيئين احدهما اخف من الآخر اما في هواء ورطوبة واما في رطوبتين
مختلفتين ترجح الجانب الذي يكون في الشيء الاخف منهما وسبب ذلك ان

كل جسم فان وزنه في الماء اخف من وزنه في الهواء ووزنه في الرطوبة التي هي اثقل اخف من وزنه في غيرها فاما ان غرقت الكفتان جميعا في ماء واحد او في رطوبة واحدة بعينها غيره فان الميزان يستوى ويعتدل كما استوى واعتدل في الهواء اذا كان الشيئان المتوازنان متشابهي الجوهرين ولهذا الاسباب التي اشترطها الاول من الشروط الاربعة فقلنا انه يحتاج ان يكون الجانبان جميعا في الهواء او في شئ واحد متشابه الاجزاء .

الفصل الثاني منه

واما متى ما فعل ذلك الا انه قد خالف الشرط الثاني بفعل في احدى الكفتين جوهر يخالف الجوهر الذي في الكفة الاخرى وكان مثلا في احدى الكفتين ذهب وفي الاخرى صنجات حديدا ونحاس او كانت الكفتان انفسهما مختلفتين في الجوهر واعتدل وزنهما في الهواء فانه ان حدرت الكفتان جميعا في الماء فن احدى الجانبين يرجح حينئذ وهو الجانب الذي فيه الذهب ولا يعتدل حتى يزداد في الصنجات فن رفعنا الى الهواء بعد اعتدالهما في الماء رجحت الصنجات على الذهب وكذلك ايضا يعرض (١) اذا كان الموزون فضة والصنجات نحاسا فاما ان كانت الصنجات حديدا والموزون حجارة او حصى واعتدلا في الهواء ثم نقلنا الى الماء فان الجانب الذي فيه الصنجات يصير ارجح .

وبالجملة فانه اذا اعتدل الوزن في الهواء من شيئين احدهما اخف جوهر ا ثم نقلنا الى الماء رجح الذي جوهره اثقل فان كان الوزن انما استوى في الماء ثم نقل الى الهواء رجح الذي جوهره اخف وكذلك ان نقل من رطوبة الى رطوبة اخف منها فثقل من الماء مثلا الى الزيت فاما ان نقل من رطوبة اخف الى رطوبة اثقل فانه يعرض (١) حينئذ ذلك وقد يعلم مما وصفنا انه قد يمكن ان يكون احد الشيئين اللذين في كفتي الميزان في الهواء اثقل حتى اذا احدرنا جميعا الى الماء اعتدل الوزن او صار اخف وانقص وسبب جميع هذه الاشياء التي ذكرت اخيرا يرجع الى ان كل جسمين احدهما اثقل من الآخر فهو في الماء اثقل وزنا

من ذلك الآخر وان كان تدساواه في الهواء فلما كان الذهب والفضة أثقل
جوهرا من النحاس والحديد من البجارة ومن الحصى عرض ما وصفنا وعلى
هذا المثال يفهم الأمر فيما يعرض من الأثقال في سائر الرطوبات والجواهر
فقد ذكرنا ما تحدته مخالفة شرطين من الشروط التي اشترطنا .

الفصل الثالث منه

٩

فلنذكر الآن ما يعرض (١) متى خالفنا الشرط الثالث وهو ان يكون عمود
الميزان معلقا بوسطه والمحور في النصف منه فنقول ان ذلك اذا خالف فيصير
احد الشئتين اقرب الى الوسط من صاحبه واستوى الأمر من سائر الوجوه
فان الوزن يختلف ويرجع الشئ الذي موضع الملائة او المحور منه ابعد اذا
كانا متساويي الوزن فان علق العمود بوسطه ولم يعاق الثقلان جميعا بطرفي
العمود لكن يعاق احدهما في الطرف والآخر في النصف مما بين الطرفين والوسط
من الجهة الاخرى لم يعتدل حتى يعاق به ضعف ما عاق في الطرف الآخر وان
علق احدهما في الطرف والآخر في الثالث مما بين الطرفين والوسط لم يعتدل حتى
يعلق به ثلاثة امثال ما في الطرف الآخر وعلى هذا الحساب يقتدر (٢) الانسان ان
يحسب فيه لم في موضع موضع من العمود كم يعاق فيعادل ما عاق بالجانب الآخر
وسبب ذلك كله البعد والقرب من الوسط فهو ابدأ يحتاج ان يعلق به شيء
يكون قدره من صاحبه اذا حسب كقدر بعد صاحبه من الوسط عند بعده هو
من الوسط وعلى هذا يجري امر الثقلان وغيره مما له محور يدور عليه فقد ذكرنا
امر الشرط الثالث .

٢٠

الفصل الرابع منه

واما الشرط الرابع اذا خالف وهو استقامة العمود واستواؤه فيعرض
منه ما اصف اذا كان عمود مستويا من طرفه الى طرفه ثم جعل عند احد طرفيه
عطفه على زاوية قائمة الى فوق سواء اوالى اسفل اوالى احدى جهات الآخر

كما يدور الا انه انعطاف لا يميل نحو الوسط او الى خلاف الوسط وعلق
 الشئ الذي يوزن بطرف الانعطاف فن الوزن يبقى على حاله كأن لو علق بالعمود
 والمستوى فلا يتغير اذا احتسب بوزن القطعة المنعطفة معه فاما ان مال انعطافه نحو
 الوسط فانه يصير ما يعلق بطرفه انقص وان مال الى خلاف الوسط صير ما يعلق
 به ارجح وايضا فانه متى كان العمود معلقا بوسطه الا ان فيه كسرة عند وسطه
 وشبه زاوية فاقم احد نصفيه على اعتدال واستواء وعدل النصف الآخر فاعوج
 الى جانب او الى فوق او الى اسفل فان الشئ الذي يعلق بطرف الجانب الذي قد اقيم
 على استواء يكون ارجح من الذي يعلق بالجانب الآخر واما كم تعلق به حينئذ
 فيعتدل فانه يحسب ويعلم من جهة لا حاجة بنا الى وصفها في هذا الموضع
 وقد يجوز ان تجتمع خلافا من وجهين من الوجوه التي اشترطنا .

احدهما يوجب نقصانا، والآخر يوجب زيادة ويعتدل الوزن مثل ان يكون
 احد جانبي العمود اقصر من الآخر فيوجب في ذلك نقصانا ما ويكون الجانب
 الاقصر قد اقيم على استواء واعتدال والآخر على اعوجاج فيوجب ذلك للاقصر
 رجحا فاما ساويا فذلك النقصان فيعتدل الوزن فهذا ما يقرب مأخذه ويسهل فهمه
 من هذا الفن وقد يحوج ذلك الى امور اخرى كثيرة هي الطف وادق من ذلك
 مما لم اقصد الاطالة فيه .

الفصل الخامس

كل مسافتين يقطعها متحرك كان في زمانين متساويين فان نسبة احدى
 المسافتين الى الاخرى كنسبة قوة المتحرك في المسافة المنسوبة الى قوة المتحرك
 الآخر وهذه مقدمة بيينة بنفسها مقبولة - كل قول ثابت .

القسم الثاني منها

في مركز الاثقال وصنعة القفان للظفر الاسفزازي

اربعة ابواب

الباب الاول

في بيان مقدمات مراكز الاثقال

- ان كل جرم ثقيل انما يقصد قصد نقطة واحدة من العالم وهي مركز الكل ما لم يمنعه مانع نيعتاق به ويندعم عليه ثم ذلك الجرم المخل سبيله اذا باغ مركز الكل فيماس بمركز نفسه مركز الكل فلوزاحمه جرم آخر ثقيل ما لم يكن بد من ان يقصد كل واحد منهما مركز الكل ويمتنع حصولهما معا هناك لاستحالة تداخل الاجسام فلها كان كل واحد منهما قاصدا ولما يعوقه الآخر عنه وما نعا للآخر عما يقصده بطبعه حصل بينهما من طباعهما تمنع وتدافع لا يتوهم ارتفاعه لصدوره عن الطبيعة فاذا انضاف احد هذين الثقيلين الى الآخر واندعم عليه صار اجميعة بمثابة جرم واحد ثقيل له مركز واحد فيقصد ذلك المركز الحاصل من اجتماعهما نحو مركز الكل ويستولى عليه فيحصل هناك تنحي المركزين المختصين بالجرمين النقيين عن مركز الكل فيبعدان عنه وتكون نسبة احد البعدين الى الآخر كنسبة احد الثقيلين الى الآخر بالتكافؤ وانما صار وجود هذه النسبة المتكافئة علة لاستقرار الجرمين لأن مركز كل واحد من الثقيلين انما يقصد مركز الكل بقدر قوته فبقدر فضل قوة الاثقل على الاخف يكون بعد الاخف عن المركز الذي يقصد له .

- واما القول بان كل واحد من الجرمين الثقيلين بعد الانضمام حاصله هل هو في مكانه الطبيعي او نقطة واحدة بعد الانضمام حاصلة في طبيعي مكانها فقط وما سوى تلك النقطة في مكان غريب مقسور فن حق غير هذا الموضع بل من حق غير هذه الصناعة ولعل الشروع فيه والبحث عنه من صناعة هي اجل واشرف مما نحن بصدده فتركناه للموضع الا حق به ولم نبدد الانضمام بذكره ومن اجل انه يمكن ان تقع هذه المثالة الى بعض من لم يتدرب بالمقاييسات الرياضية فيستبعد ما قلناه من رفع العالم بالوهم ويخيه جرمين ثقلين في فضاء لا متمكن فيه اذ لم يتعود رفع الموجود ووضع المعدوم بتوهم فيتعذر عليه توهمه والوصول

اليه فكان غرضنا عموم النفع وشمول الفائدة اشرنا اليه بمثال محسوس يتعرف به كيفية ما نقول فانه يمكنه ان يعلم ما يريد البيان عنه بأن ياخذ نصف السطح كرة مستوية وليكن ذلك شبه السطح الداخلى من الفئجاجة اذا استحكمت استدارتها او غيرها من الاواني الحاوية لما اشترطنا ونخرج من مركز العالم الى مركزه سهما مطلقا ويدرج منه (١) جرمين مدورين اما معا واما متساويين فيرى ما اخبرناه عيانا من مبادرة الواحد منهما مركزه من مركز الطاس اذا كان مخلى سربه واندفاعه بمركزه عن مركز الطاس اذا كان مناجما بصاحبه واذا درج فيها واحدة فيوجد مركز ثقله على السهم الذى يمر على مركز الطاس عند استقراره ما دام سبيله مخلى، صورة الفئجانات الثلاث (٢)

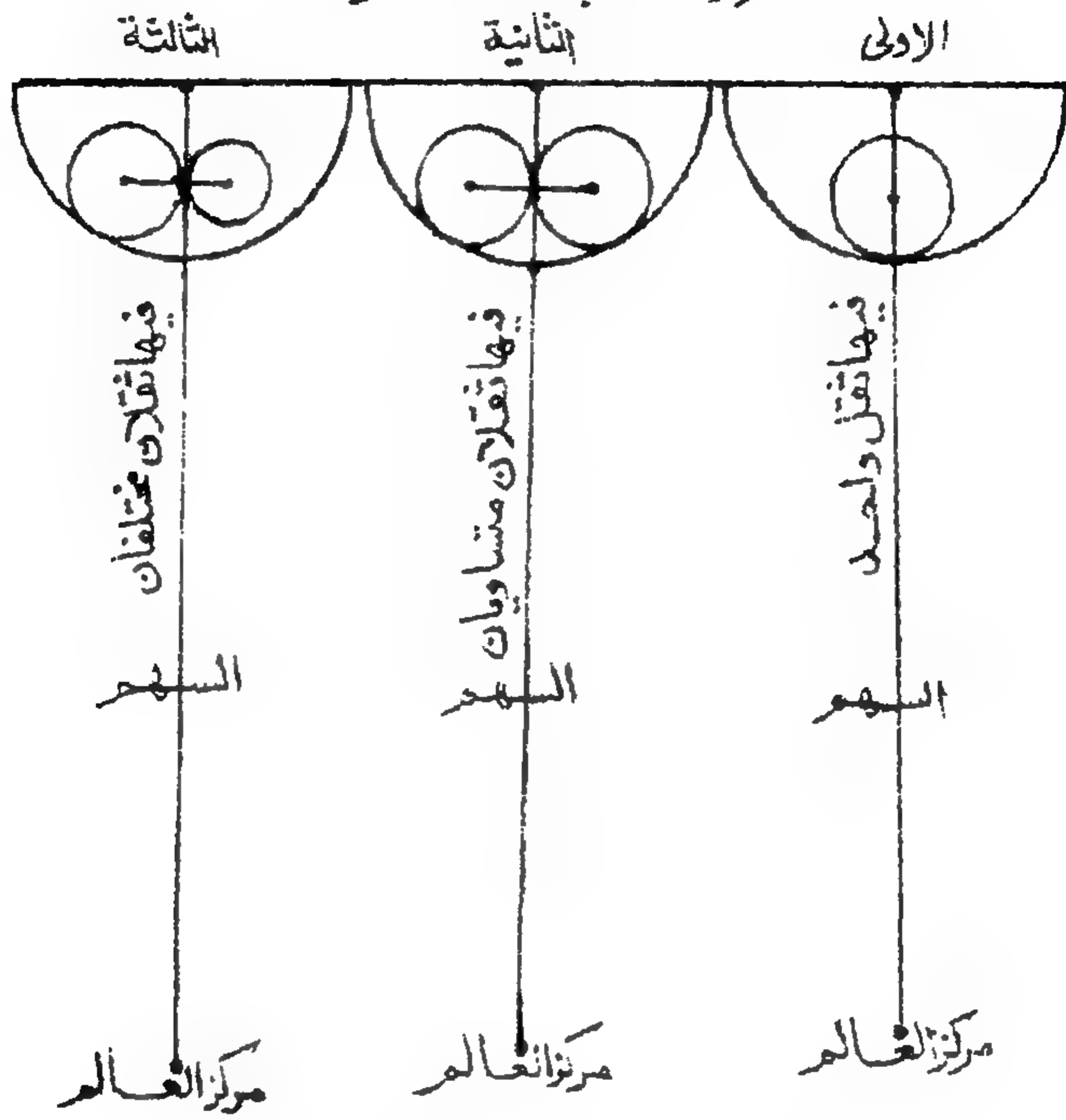
١٠ واذا درج فيه ثقلان متساويان فكل واحد منهما يقصد السهم بمركز نفسه ويدفع مركز صاحبه وتكون نقطة (٣) التماس على السهم وبعدا مركزيهما عنه بقدر نصف قطر كل واحد منهما وذلك لأن المركز الحاصل من اجتماع الثقليين يقسم الخط الواصل بين مركزي الثقليين بقسمين متساويين لتكافؤ النسبة كما ذكرنا واذا كان الجرمان مختلفين فيكون مركز كل واحد منهما دافعا للآخر عن السهم بقدر ثقله وينقسم الخط الواصل بين مركزي الثقليين على نسبة التكافؤ لان نسبة الثقل الى الثقل كنسبة البعد الى البعد على التكافؤ وهذان الثقلان لا يزالان متحركين الى ان تحصل هذه النسبة والمكافاة وهذا التقاطع على الشريطة اتى ذكرناها فحينئذ يستقران فى الموضع الذى تقتضيه الطبيعة .

فصل

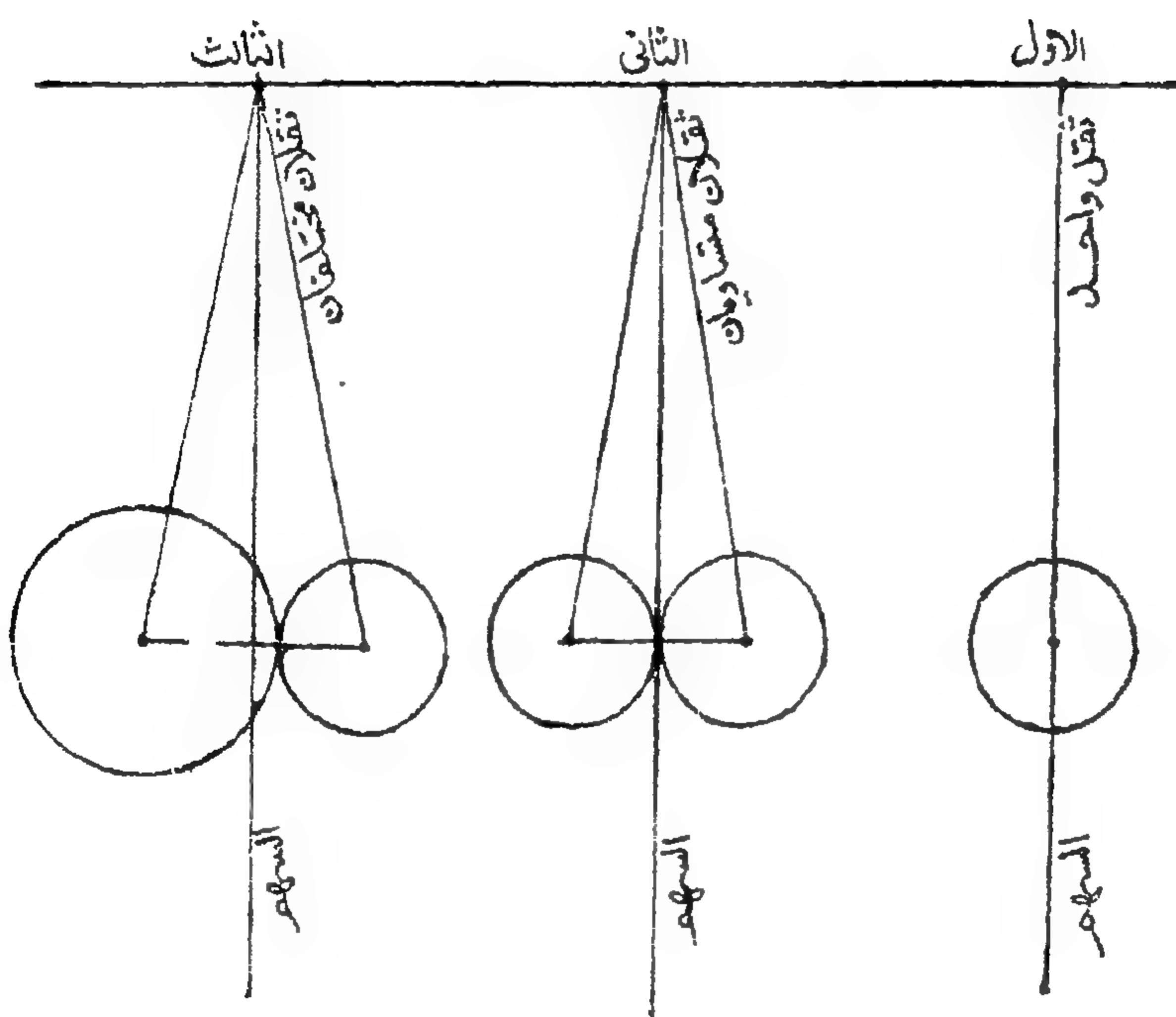
٢٠ وان رغب احد عن استعمال هذا المثال امكنه ان يشاهد صحة ما قلناه على وجه آخر وهو ان نقرض نقطة فى الهواء ونخرج اليها السهم ونقيم عليه عند سطح الافق فكل جرم ثقيل خلى عند النقطة الهوائية فانه يتحرك على السهم ويقف

(١) س - فيه (٢) الشكل السادس (٣) س - بقطعة

صورة الفيجانات الثلاث



الشكل السادس صفحة ٢٠



الشكل السابع صفحة ٣١

- عند مسقط الافق وكل جرم ثقيل تعلق من (١) النقطة الهوائية فانما يستقر مع حصول مركز ثقله على السهم والا كان دائماً الحركة في فضاء الهواء فاذا مراکز الاثقال المعلقة من النقطة الهوائية توجد على السهم ابداً ما لم يمنعه مانع ويكون بعد كل واحد منهما عن النقطة مقدار نصف قطر الجرم الثقيل اذا جمع مع خط العلاقة ولتكن الاجرام الثقال ههنا كرية الشكل لما فيه من سهولة التصور فاذا
- علقنا من النقطة ثقلين متساويين فيدفع كل واحد من مركزي الثقلين مركز صاحبه عن السهم بمقدار قوته ويحصل بينهما مناجمة فيستقر التماس على السهم ويصير مركز المجموع الثقلين فيبعد مركز الثقلين عن مركز المجموع ببعدين يناسب احدهما الآخر نسبة احد الثقلين الى الآخر بالتكافؤ ولما فرض الثقلان
- ١٠ متساويين فصار البعدان عن السهم متساويين وان فرضنا الجرمين من جوهرين مختلفين فكل واحد منهما يزاحم صاحبه ويمنعه عن استقرار مركزه على السهم فيحصل لمجموعهما مركز ويستقر على السهم وتكون نسبة بعد مركز الاخف منهما الى بعد مركز الاثقل كنسبة جرم الاعظم الى جرم الاخف وهذه هي النسبة المتكافئة (٢) وانما بينا هذه المقدمة لأنها كالقاعدة لجميع ما نروم الشروع فيه وكل ما نتعاطاه بعد من امر القفان اما هو عين هذه النقطة
- ١٥ واما مستنبط عنها ومبنى عليها .

الباب الثاني

- من المقدمات في موازنة عمود الميزان سطح الافق
- ومن الاوائل المقبولة في هذه الصناعة انه اذا علق عمود ما بنقطة هي وسط العمود ووضع على بعدين متساويين من المعلق ثقلان متساويان فان
- ٢٠ العمود يوازي الافق وان كان الثقلان المتساويين البعد عن المعلق مختلفين فيرجحن الثقل الاعظم ويقرب من سطح الافق ويبعد الثقل الاصغر بذلك المقدار عن سطح الافق قسراً ويحدث عن حركتهما قطاعان وقوسان متساويان وانما ينحدر الاثقل لأنه اثقل المقدارين والثقل هو الذي اوجب الارجحان فالاثقل لذلك

اوجب ولو جعل الثقلان متساويين والمعلق بنقطة غير الوسط فان الثقل الابدع
 عن العلاقة يرجحن ويتاقل الى الارض متحركا على قوس ويحرك الاقرب الى
 المعلق فيتحرك مقسورا الى الجانب الفوقاني على قوس ويحدث عن حركتيهما
 قطعا ان شبيهان فكل قوس من دائرتيها ونصف قطر كل دائرة بمقدار بعد الثقل عن
 المعلق وقوس الاعظم اعظم وثقلهما متساويان وانما حصلت الحركة الطبيعية
 لعظمها (١) والعمود يصير موازيا للافق اذا زيد في ثقل الاقرب بعد ازياة تكون
 نسبة ثقل الاقرب مع الزيادة الى ثقل الابدع كنسبة القوس التي يرسمها الابدع
 الى التي يرسمها الاقرب فيكون فضل القوس الابدع على القوس الاقرب موجبا
 لارجحنان ثقل الابدع وفضل ثقل الاقرب (٢) مع الزيادة على ثقل الابدع موجبا
 لارجحنان ثقل الاقرب فحصل معنا معنيان متباينان كل واحد منهما موجب
 للارجحنان وهما الثقل والابدع ففضل احدهما على الآخر في الثقل كفضل ذلك الآخر
 عليه في البعد فوجب المساواة بينهما المقاومة وان يستوي العمود موازيا للافق.

الفصل الثاني

في استواء عمود الميزان عرضا

ومن الاوائل المحسوسة التي تستعمل في هذه الصناعة ويستفاد بمعرفتها ان
 كل عمود معلق (٣) بنقطة وعلى طرفيه ثقلان وقد بقي العمود على موازاة الافق
 فانه ان ترك احد الثقلين على مكانه واقم من الطرف الآخر خطا على زوايا قائمة
 وعلى الثقل الآخر من نقطة في ذلك الخط فان العمود يبقى على موازاة الافق
 وذلك لأن ميل الثقل الى جانبي العمود لا يزيد ولا ينقص من الثقل وانما تقع
 القوة على قطبي المحور فقط ولهذا اذا اخرج هذا الخط على المعلق وعلى الثقل
 على نقطة منه فلا يؤثر ثقله في ميل العمود فوقه وسفلا اي طولا وانما يؤثر عرضا
 فحسب وتأتى عليه اوضاع من الميل الى الجوانب طولا وعرضا واستواء
 العمود على حاله.

(١) م - لعظمهما (٢) س وم - الابدع وبها دش - م - صوابه الاقرب

(٣) م - متعلقة.

ب ج ز ه ا ج

النسكل الثامن صفحة ٣٣

الفصل الثالث

في استوائه طولاً

واذ قدمت هذه المقدمات - فنقول ان كل عمود تعلق بنقطة غير الوسط ويجعل على طرفيه ثقلان نسبة احدهما الى الآخر كنسبة احد قمتي العمود الى الآخر بالتكافؤ فان العمود على موازاة الافق - مثاله (١) وليكن العمود (ا ب) وموضع المعلق (ج) وليكن (ا ج) خمس (ج ب) فيكون (ج ب) خمسة (٢) امثال (ا ج) وعلقنا من نقطة (ب) ثقلاً ما .

فأقول انا لو علقنا من نقطة (ا) ثقلاً تكون نسبته الى الثقل الذي هو معلق من نقطة (ب) كنسبة خط (ب ج) الى خط (ج ا) اعني ان يكون ذلك الثقل خمسة امثال ثقل (ب) يصير خط (ا ب) موازياً للافق .

برهاننا انا نخرج خط (جا) على استقامته الى (د) وليكن (ج د) مساوياً (ب ج) فيكون (ا د) اربعة امثال (ا ج) فنقسمه بأربعة اقسام متساوية وليكن الاقسام (ا هـ - هـ ز - ز ح - ح د) .

فالاقسام الخمسة كلها متساوية فلو علقنا عمود (ب د) على نقطة (ج) وهي وسطه ووضعنا على نقطة (د) ثقلاً مساوياً للذي وضعناه على نقطة (ب) لصار خط (ب د) موازياً للافق ثم ان قربنا ثقل (د) الى جانب العلاقة فجعلناه على نقطة (ح) ووضعنا على نقطة (ا) التي بعدها من المعلق مثل بعد (د ح) ثقلاً مساوياً للثقل الذي عند نقطة (ح) لا اعتدل الوزن وبقي عمود (د ب - ب - ٣) موازياً للافق بالاثقال الثلاثة (٤) التي عند نقط (ح ا ب) ثم لو قربنا الثقل الذي عند (ح) الى جهة العلاقة ثانياً وجعلناه على نقطة (ز) ووضعنا عند نقطة

(ا) ثقلاً (آخر - هـ) مساوياً عند (ز) كان عمود (د ب) موازياً للافق كما كان وذلك لمساواة (ا ج ز ح) والاثقال الحافظة له على موازاة الافق اربعة واحد منها عند (ز) واثنان عند (ا) وواحد عند (ب) ثم لو قربنا الثقل الذي عند

(١) الشكل الثاني من (٢) ص - اربعة (٣) س - ج ب (٤) س - المثلثة (هـ) م -

نقطة (د) ثالثا الى المعلق ايضا ووضعنا على نقطة (هـ) ووضعنا على نقطة (ا) ثقلان ثالثا مساويا للثقل الذى عند (هـ) لحفظت الاثقال الخمسة التى واحد منها على نقطة (هـ) وثلاثة على (ا) وواحد على (ب) وعمود (د ب) على موازاة الافق لاجل تساوى (ا ج ز هـ) ثم لو قربنا الثقل الموضوع عند (هـ) الى جانب المعلق ايضا وجعلناه على نقطة (ا) ووضعنا على نقطة (ا) التى بعدها من (ج) المعلق مثل بعد (هـ ا) ثقلان رابعا مساويا للثقل الذى كان عند (هـ) يبقى عمود (د ب) على موازاة الافق وذلك لمساواة بعد (ا ج) مع بعد (ا هـ) فحصل عند نقطة (ا) خمسة اثقال كل واحد منها مساو للثقل (ب) وقد بقى العمود موازيا للافق وقد فرضنا بعد (ب ج) خمسة امثال بعد (ج ا) فنسبة ثقل (ا) الى ثقل (ب) كنسبة بعد (ب ج) الى بعد (ج ا) فعند تكافؤ النسبة بين قسمى العمود والثقلين المعلقين من طرفيه حصلت الموازاة .

واقول ايضا انه اذا علق بنقطة ما منه ووضع على طرفيه ثقلان ولم تكن هذه النسبة المتكافئة حاصلة فيما بين قسمى العمود والثقلين فان العمود لا يصير موازيا للافق (ا) ولا يمكن ذلك فان كان ممكنا فنقرض العمود موازيا للافق ثم نطلب مقدار اعلى نسبة الثقل الى الثقل كنسبة البعد الى البعد على التكافؤ فاذا وضعناه على الطرف بدل الاول يصير العمود موازيا لسطح الافق لأن النسبة المتكافئة فيما بين الثقلين والبعدين حاصلة بقوة الثقل الذى كان على الطرف وقوة الثقل الذى طلبناه نحن فوضعناه عليها واحدة في جذب العمود الى السفلى (ا) فهما متساويان ونسبة الثقل الذى على الطرف الآخر الى احدهما اعظم او اصغر من نسبته بعينه الى الآخر هذا خلف لا يمكن فاذا موازاة العمود لسطح الافق واجبة الوجود عند وجود النسبة المتكافئة بين قسمى العمود والثقلين المعلقين من طرفيه حاصلة مع وجود موازاة العمود لسطح الافق .

الفصل الرابع فى المشيل

ولما كان سياق القياسات التى ذكرناها على النمط الهندسى دؤسا على ان

العمود خط وهمي ومعلوم ان الخط الوهمي لاحظ له من الثقل وكان لا يمكن التوازن به ولا تعليق الموزون منه اذ ليس في مقدورنا اتخاذ عمود هوني الحقيقة خط بل كانت الاعمدة التي تستعمل في القفانات اجساما ثقالا توسع بثقلها تفاوتات وتفاضلا عند الوزن اذا كان المعلق على غير الوسط منها فلمنبه على ذلك ونقدم مقدمات تطرقنا اليه .

٥ (الف) كل خط جعل عمودا وتعلق بنقطة منه ثم علق من طرف احد قسميه ثقل ما ومن القسم الآخر ثقلان متساويان احدهما من طرفه والاخر من نقطة اخرى فيما بين الطرفين والمعلق (١) يكون العمود عند ذلك موازيا للافق .
اقول ان الثقلين المتساويين اللذين في جهة واحدة من المعلق اذا نقلنا من موضعيهما وجعا فعلا من نقطة هي وسط ما بينهما فان العمود يبقى على موازاة الافق .

١٠ (ب) وعلى هذا لو كانت كثيرة ايضا وابعادها من نقطة واحدة متساوية من الجانبين فانها اذا جمعت كلها وعلقت من تلك النقطة فان العمود يبقى على موازاة الافق .

١٥ (ج) وكذلك لو نقلت اتقال مختلفة من الجانبين الى تلك النقطة على نسبة التكافؤ .

واذ قد منا هذه المقدمة فنفرض عمودا متساويا الغاط معلقا بنقطة هي غير الوسط منه فن البين ان القسم الاطول يرجح ثم ان اردنا معرفة المقدار الذي يجب ان نعلقه من طرف القسم الاصغر ليوازي العمود به سطح الافق فنتعرف اولا ثقل العمود اى مقدار هو ونحقق نسبة احد قسمي العمود في الطول ونضربه في وزن العمود ونقسم المبالغ على ضعف طول القسم الاقصر من قسمي العمود فالخارج من القسمة هو المقدار الذي اذا علق من طرف القسم الاقصر يوازي العمود بذلك سطح الافق نسويه المشيل ومنهم من يعلق المقدار الذي يوازيه سطح الافق بالرصد والاعتبار .

الفصل الخامس

في اشارة الرمح من طرفه والقوة التي تلزم قبضة حامله وعلته .
 اذا اصيل رمح من طرفه يلزم كف الرجل فيه شيئا من احدها الحمل
 بمنزلة ما يلزم معلاق القفان والثاني قوة الحط .
 والحمل ينقسم الى قسمين احدهما حمل ثقل جانبي المحمل ، والثاني ضعف
 قوة الحط .

بيانه كل عمود قسم بنصفين وكان مستوي الاجزاء وعلق من النصف
 بعلاية فانه يعتدل فان اطيل احد الجانبين بالطرق فانه يترجح كثيرا وانما ذلك
 من اجتذاب (١) اجزائه بعضه بعضا وقد ذكرنا في الفصل الثالث معرفة هذا
 الثقل لنقطة منتصفه وتبني (٢) عليه اشارة الرمح باليد من طرفه وعلة كمية الثقل
 والقوة التي تصل باليد لحامه ويلزم لقبضة الحامل حالان .
 احدهما - بمثابة المعلاق نحو الطرف الاطول منه .

والثاني - حال الثقل الذي في الكفة يقاوم ثقل الرمانة اعني بذلك ثقل الرمح .
 مثاله (ا ب) طول الرمح ونقطة (ج) محل المعلاق منه ونقطة (ب)
 طرفه الاقصرو (١) طرفه الاطول وتفصل (هـ ج) مثل (ج ب) وننصف (ا هـ)
 على (د) فثقلا (هـ ب) على نقطة (ج) متساويان وثقل (ا هـ) اذا علق من نقطة
 (د) من خط (ج ا) بعادته مقدار الثقل الذي يثقل الرمح على (ب) وهو
 الذي نسبة ثقل (د) اليه كنسبة خط (ب ج) الى (ج د) وعند نقطة (ج) يلزم
 ثقل الحمل على اليد ضعف ثقل (ب) للرفع وعند نقطة (ب) يلزم ثقل الحط (٣)
 فعلى قبضة الحامل ثقل الحط بقدر ثقل (ب) وثقل الرفع ضعفه وذلك ما اردنا بيانه .

الباب الثالث

في صنعة القفان ووضع الرقوم عليه والوزن به

(١) س - اختلاف (٢) س - ونبنى (ب) الشكل التاسع .



الشكل التاسع صفحة ٢٢

ينبغي لصانع القفان ان يتخذ عمودا من جرم صلب مقتدر على احتمال ما يريد (١) ان يشيل به من الاثقال ذا شكل يسهل مرور الرمانة عليه بحركة سلسة و يمكن متشابه الاجزاء متساويها في الغلط ليتساوى في الثقل .

الفصل الاول

٥ في كيفية قسمته ومعرفة وزن الرمانة منها

- ثم نفرض نقطة ما عليه ليعلق العمود بها ولتكن تلك النقطة ماثلة الى احد (٢) طرفي العمود فينقسم العمود بها بقسمين مختلفين وتسمى تلك النقطة نقطة المعلق ثم نفرض نقطة اخرى على طرف القسم الاقصرا وقريبة من الطرف ليعلق منها الثقل الذي نريد وزنه وهذه النقطة تسمى بوضع العقرب ثم نأخذ فرجارا ونفتحه على اى قدر شئنا ونبتدىء في قسمة العمود من بوضع العقرب متوجها نحو نقطة المعلق ونقسمه اقساما مساوية لذلك الفتح ونجعل عند اقسام القسم الاطول من تسمى العمود تحزيرات شبيهة بالخطوط في قلة عرضها الى ان يبلغ سنخ العمود وهو طرف القسم الاطول من قسميه ولتكن الاقسام الواقعة فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلق منطقة عند فتح الفرجار وعند كل بعد يفرض فيما بين نقطة المعلق وبين اى تحزير اتفق من تحزيرات القسم الاطول من تسمى العمود ثم ننظر كم قسم وقع فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلق فنتخذ رمانة ثقلها يساوى عدة تلك الاقسام بالامناء ان كان يريد ان يكون التفاوت بين الاثقال التى توزن بذلك القفان نامنا فان اراد ان تكون الطفرة نصف من او غيره من الكسور فيجعل ثقل الرمانة امثالا لذلك الكسر مساوية للاقسام الواقعة فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلق .
- ١٥
- ٢٠

الفصل الثانى

في اخذ ثقل الرمانة من وجه آخر

وان شاء اتخذ الرمانة اولاعلى اى قدر اتفق ثم يجعل يقسم العمود بفتح

(١) ص - ما يمكن (٢) في ص وم آخر - وبها مش م - صوابه احد .

فر جاريق منه فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلق بالاستقرار اقسم ما مساوية لمقدار ثقل الرمانة المتخذة بالامناء او بانصاف المن او بما اراد فيكون العمل مثل الاول سواء .

الفصل الثالث

في المشيل ووزن ساثر اعضائه

٥

ثم بعد الرمانة يستخرج المقدار الذي يجب ان يعلق من موضع العقرب ليوازي العمود بذلك سطح الافق كما بيناه قبل وان رغب عنه او يكون العمود ذا غلط غير باق على حالة واحدة بل مختلفا في اجزائه فلنستخرج به بان نعلق من موضع العقرب اثقالا معلومة الوزن الى ان يوازي العمود بها سطح الافق

١٠

وتلك الاثقال التي تجعل العمود موازيا للافق هي المسماة المشيل ثم نضع السلاسل والطابق والعقرب ونجعل ثقلها جميعا اقل من المقدار المشيل للعادة البخارية على ذلك فانه امر غير ضروري لكنها ان جعلت مساوية للمشيل او زائدة عليه لصار يصعب ثقلها وحملها ثم نعلق العقرب والسلاسل والطابق من موضع العقرب فلا يقدر على اشالة العمود ويضعف عنها الى ان يوضع في الطابق

١٥

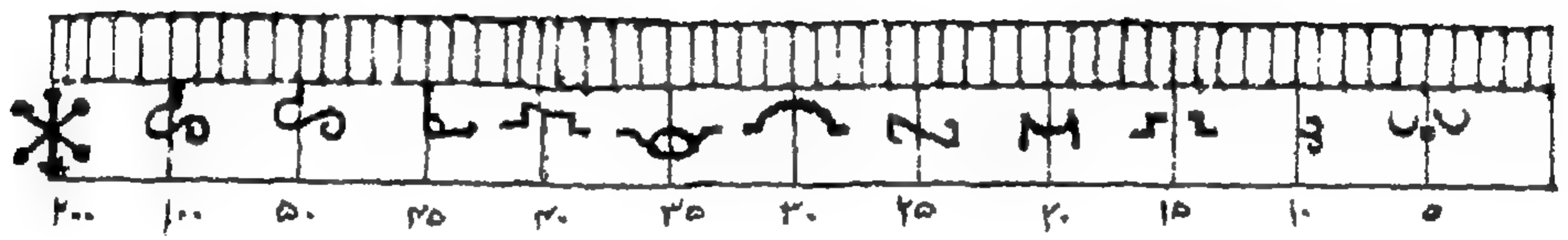
مقدار تكون السلاسل والطابق معه مساوية للمقدار المشيل فحينئذ يصير العمود موازيا للافق ويسمى ذلك المقدار تمام المشيل لانه كان متما الاشالة ثم نرقم على التحزير الذي من نقطة المعلق علامة مقدار يزيد على تمام المشيل منا او نصف من على حسب ما في الرمانة من الثقل لقسم الواحد من الاقسام الواقعة

٢٠

فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلق ونمر بالتحزيرات التي تلي التحزير الاول ونرقم على كل واحد منها صورة عدد يزيد على ما قبله بذلك المقدار بعينه الى ان يبلغ سنخ القفان وان شاء رقمه بعد الفراغ من اعضائه بان يرصد المائة ويعلم عليها والخمسين ويعلم عليها ايضا ويقسم ما بينهما بالفرجار بخمسة اقسام للعشرات ثم يقسم كل قسم بعشرة اقسام للآحاد ثم كل قسم ما احتمال من الكسور ثم يتجاوز ويرجع ويتم اقسامه على العرف والعادة .



الشيء كل العاشر صفحة ٢٩



الشكل الحادي عشر صفحة ٢٩

الفصل الرابع (١)

في كيفية تخزين أجزاء القفان ورقومها عليه

قد جرت عادة صناعه على تخزين الامناء خطوطا مستقيمة معترضة على طوله متوازية من سنامه الى نصف صفحته ولا نصافها مثل نصف كل واحد من الامناء ولا رباعها مثل نصف النصف تقاطعا فيما بين الانصاف واذ بلغت القسمة الى منوين ونصف يجمعون ذلك الخط اطول الى ثلثي الصفحة وعلى هذا لكل منوين ونصف بعد كل خمسة وعشرة .

ترتيب مقادير التخزين على

صورة القفان (٢)

١. واذ اباع التخطيط خمسة امناء يخطون الخط الخامس من الصحاح الى تمام الصفحة ويرقمون عليه رقم الخمسة كما ذكره بعد وعلى العاشر رقم العشرة وعلى هذا لكل خمسة (٣) الى الخمسين عشرة ارقام معينة ثم يستأنفونها بعد الخمسين ارقام خمسة عشرة خمسة عشرة لخمس وخمسين وستين وعلى هذا الى المائة تلك الارقام بعينها فاذا بلغت الرقوم الى المائة يثبتون عند ذلك الخط صورتها المخصوصة بها ثم يستأنفون بعدها ارقام الخمسة والعشرة بعينها الى المائتين ويثبتون عند منتهائها صورتها المخصوصة وعلى هذا الى سنيخه وهذه صورتها (٤) (هذه صور الارقام الاثني عشر على القفان - هـ)

الفصل الخامس في ابراب القفان

- ٢٠ ان عادة صناعه ان يجعلوا اكثره ذا بابين احدهما الباب الصغير الذي منه مبدأ الحساب من منا او كسور، اثنى ما انتهى اليه هذا الباب الى سنيخه من الاعداد، والباب الثاني الكبير هو الذي يبتدى منه ما انتهى اليه الباب الصغير وينتهي الى غاية وعلى هذا عادة الجمهور ومنهم من يجعل الكبير ذا قسمين

(١) هنا ورقتان سقطتا من -- س (٣) الشكل العاشر (م) س - خمسة خمسة (٤) س

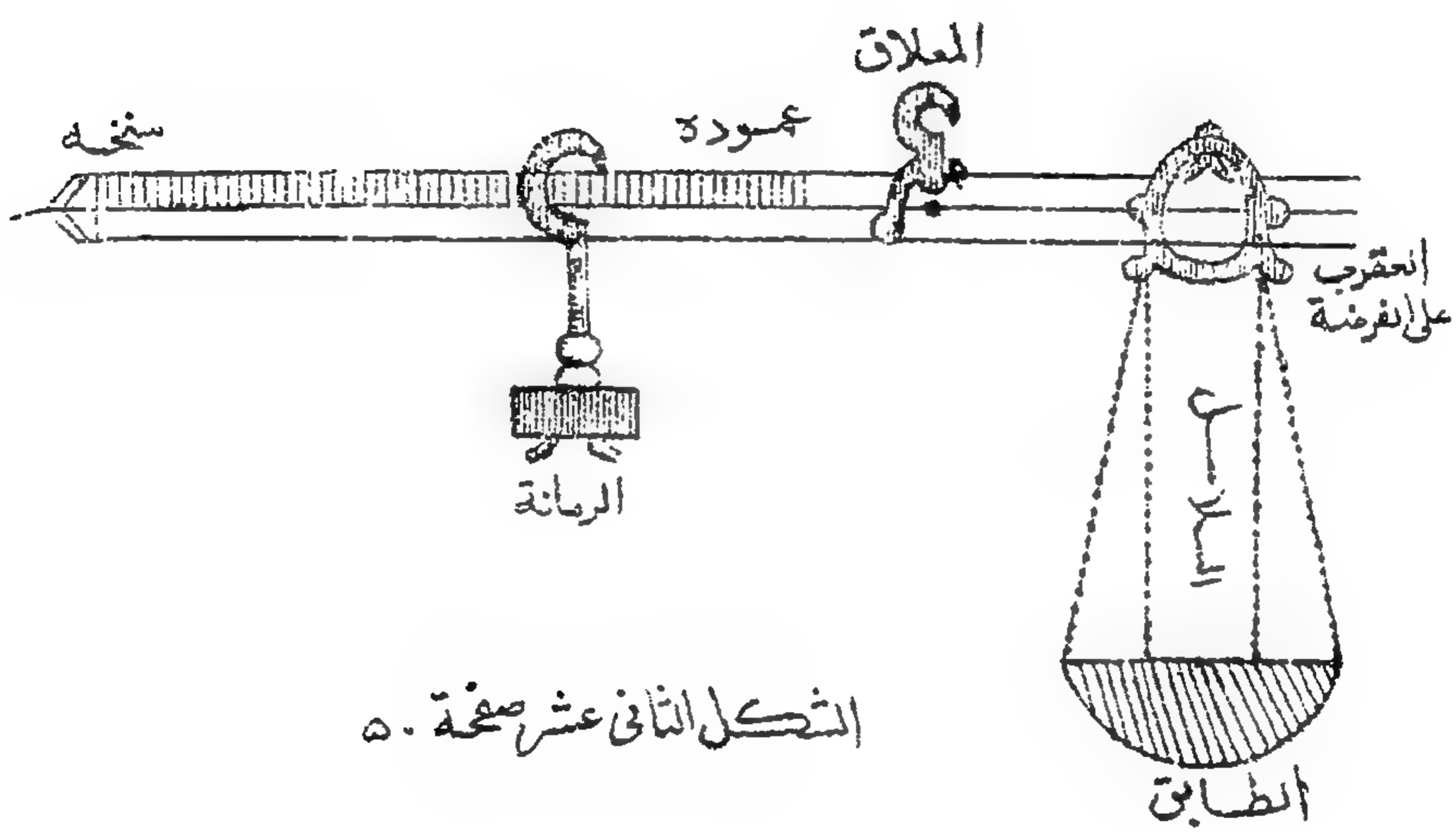
كما صورتها - الشكل الحادي عشر (هـ) من م .

ويجعل فرضتين للعقرب فالأولى منهما وهو الخز الأبعد عن المعلق وحسابه على السطح الأيمن إلى غاية ما يمكن إلى سنيخه وللقسم الثاني حزه الأقرب إليه وحسابه على السطح الأيسر إلا أنه يبتدئ من حيث يتلو الغاية المذكورة في القسم الأول ويهمل موضع المثني منه، ومنهم من يغير شكل العمود ويجعله ذا أبواب كثيرة إلا أنه يطول ذكرها فالتصريح منها على هذا القدر وهذه صورة المشهور منه (١) .

الفصل السادس

في الوزن به

ثم إذا أراد أن يزن مقداراً فليضعه في الطابق وليعلق الرمانة من القسم الأول من طول من قسمي العمود ثم ليحركها عليه بالحركة السلسلة يمينا وشمالا إلى أن توافق نقطة يبقى العمود مع قرارها هناك موازياً للافق فينظر إلى رقم تلك النقطة ليعلم أنه على ماذا يدل ذلك هو مقدار الثقل الموزون، وذلك لأن الموزون قسبان، أحدهما تمام المشيل وهو شيء واحد في جميع الموزونات، والثاني المقدار المقارم للرمانة وهو الذي يتفاوت على حسب بعد الرمانة من نقطة المعلق، ولأننا قد فرضنا موازاة العمود مع سطح الافق تكون نسبة الرمانة إلى المقدار المقارم لها كنسبة البعد بين موضع العقرب ونقطة المعلق والنقطة التي علقت الرمانة منها والرقم الذي صورناه على النقطة التي علقت الرمانة منها زائدة على الأقسام الواقعة فيما بين نقطة المعلق والنقطة المعلقة منها الرمانة بمقدار تمام المشيل لأننا كذلك جعلناه فالثقل الموزون يساوي صورة الرقم الذي على النقطة التي علقت الرمانة منها ولأن الموازاة لا توجد إلا عند وجود النسبة المتكافئة كما تبين وأوجدنا ثقل العقرب مع ما علق به من السلسلة والطابق مساوياً للمقدار المشيل إذا كان يمكن الوزن بذلك القفان من واحد ولكأن جميع الثقل الموزون هو المقدار المقارم للرمانة أو العقرب مع ما قد علق به كان يكفي في شيل العمود إلى موازاة الافق من غير أن يزداد فيه زيادة وذلك ما أردنا أن نصف .



الشكل الثاني عشر صفحة ٥٠

الباب الرابع

في تحويل القفان المرقوم من وزن الى وزن آخر مطلوب
ولأن الاوزان متفاوتة في النواحي لأن الواحد المفروض بالتواطؤ
عند قوم ما كان يخالف مقداره عند قوم آخر فان اردنا ان نبين وجه الطريق
في تحويل القفان المرقوم الى وزن اعظم مما هو مرقوم عليه اوردته الى وزن
اصغر منه فنقول ان المقدار الموزون لما كان قسمين في اكثر الاحوال احدهما
تمام المشيل، والثاني المقدار المقاوم للرمانة فوجب عند تحويل الوزن الى ما هو
اعظم منه اوردته الى ما هو اصغر من المعهود أن يغير المعامن الوزن المعهود الى
المنقول اليه وكان تغيير المقدار المقاوم للرمانة منها سهلا لأنه متى اعتبر مقدار
ثقل الرمانة ويزاد عليه ما يصيبه من تفاوت ما بين الوزين او ينقص منه
ما يخصها من التفاوت فيصير المقدار المقاوم للرمانة من جملة كل موزون
يوزن بذلك القفان مغيرا الى الوزن المنقول اليه لأن كل ثقل يوزن بتلك
الرمانة الغيرة فتكون نسبة المقدار المقاوم للرمانة الى الرمانة كنسبة بعد ما بين
وضع الرمانة ونقطة المعلق الى بعد ما بين موضع العقرب ونقطة المعلق
والنسبة بين البعدين هي على حالها وقد عير وزن الرمانة بالزيادة او النقصان فيتغير
بذلك المقدار من الزيادة والنقصان وزن المقدار المقاوم للرمانة .

الفصل الثاني (١)

في معرفة تمام المشيل

و يحتاج مع ذلك الى تعبير تمام المشيل من جملة الموزون والا كان مقدار
تمام المشيل من كل حمل يوزن بذلك القفان موزونا بالوزن المعهود ويكون
الباقى منه وهو المقدار المقاوم للرمانة موزونا بالوزن المغير اليه واستخراج
تمام المشيل يمكن على وجوه
فمنها ان ينقص من المشيل زنة العقرب مع معلق به من السلاسل والطابق فيكون

الباقى هو تمام المشيل .

ومنها ان يقتص من ثقل الشيء الموزون المقدار المقاوم للرمانة فيبقى تمام المشيل والطريق في نقصان المقدار المقاوم للرمانة من جملة الموزون ان تفرض نقطة مساوية على العمود فيدل ذلك الرقم على مقدار ما فاذا اخذ مقدار تكون نسبة الرمانة اليه كنسبة بعد ما بين موضع العقرب ونقطة المعلق الى بعد ما بين نقطة المعلق والنقطة المفروضة فيكون ذلك المقدار هو الثقل المقاوم للرمانة عند تعليقها على النقطة المفروضة فاذا نقصنا من الوزن (١) الذى دل الرقم عليه وهو ثقل جميع الموزون فبقى مقداره تمام المشيل فاذا عر فنا تمام المشيل باى وجه اتفق فننظر كم نصيبه من تفاوت ما بين الوزنين فنقصناه من وزن كل ثقل موزون بذلك القفان بالرمانة المغيرة ان زدنا الرمانة او زدناه عليه ان نقصنا الرمانة .

الفصل الثالث

طريقة اخرى في تعيير القفان

ولما كان البعد بين العقرب والعلاية نظيرا في النسبة لثقل الرمانة مقام تعييره في الطول والقصر مقام تعيير الرمانة بالنقصان والزيادة فان اردنا تحويل قفان الى وزن ارجح من المعهود او رده الى ما هو انقص منه فننظر كم قسم وقع فيما بين نقطتي العقرب والمعلق في القفان المفروض فيكون ذلك مقدار ثقل رمانته فننقص من تلك الاقسام حصتها من تفاوت (ب) الوزنين او نزيدها عليه ولتكن هذه الزيادة او النقصان من جانب موضع العقرب فيحدث موضع آخر للعقرب غير الاول ثم ننقل العقرب مع ما علق به الى الموضع المستحدث ونأخذ الحصة التى تصيب وزن العقرب مع ما علق به من السلاسل واليطابق فنحفظه ثم اذا وزنا ثقلنا بهذا القفان وانعقرب على الموضع المستحدث فنزيد المحفوظ على المبلغ ان نقصنا البعد او نقصه من المبلغ ان زدنا البعد فيكون المبلغ بعد الزيادة او الباقى

بعد النقصان هو مقدار ثقل الحمل الموزون بالوزن المنقول اليه .

الفصل الرابع

في المفقود من اعضائه

- قد بينا ان مقدار ثقل الرمانة يساوى عدد الاقسام الواقعة فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلق فيمكن التوصل الى معرفة مقدارها ان اتفق ضياءها بان يؤخذ البعد بين نقطة المعلق وموضع العقرب بمقياس ويوضع ذلك البعد على الموضع المرقوم من العمود وننظر كم قسم وقع تحت ذلك البعد فتتخذ رمانة يساوى ثقلها عدة تلك الاقسام بالامناء والانصاف على حسب ماهي القفان عليه فاذا ضاعت العقرب والسلاسل والطابق فرادى او مجموعة يمكن التوصل الى مقدارها بان نستخرج المقدار المشيل فينقص عنه مقدار تمام المشيل ليبقى مقدار العقرب مع ما علق به وان كانت السلاسل والطابق زائدة على ما يستحقها فينبغي ان تحط تلك الزيادة عن كل ثقل يوزن به وان كانت ناقصة فيزاد ذلك النقصان على كل ما يوزن به .

الفصل الخامس

في الزيادة

١٥

اذا اتفق ان يكون ثقل الحمل زائدا على مقدار غاية رقيم القفان فوزنه على وجهين .

- احدهما بان ننصف البعد بين العقرب ونقطة المعلق ونعلق العقرب من موضع النصف وتوزن الاحمال به فيكون مقدارها ضعف ما يدل الرقم عليه من زيادة عليه ثقل العقرب مع ما علق به من السلاسل والطابق وتمام المشيل .
- والثاني يمكن ان لا يغير البعد بين موضع العقرب ونقطة المعلق بل يعلق من الرمانة شيء معلوم الوزن لتكافئ الرمانة مع تلك الزيادة الحمل الموزون .

٢٠

ثم الطريق في معرفة مقدار الحمل الموزون تكون على هذا الوجه وهو
 ان يتعرف مقدار الشيء المعلق من الرمانة ثم يزداد على العدد الذي دل عليه رقم
 موضع الرمانة مقدار تكون نسبة الشيء المعلق من الرمانة الى ذلك المقدار
 كنسبة البعد بين موضع العقرب ونقطة المعلق الى البعد بين نقطة المعلق
 وموضع الرمانة فيصير وزن الحمل معلوما فاذا يمكن ان يوزن الحمل بقفان ما
 برمانة قفان آخر لأن تلك الرمانة لا تخلو من ان تكون إما ناقصة عما يجب
 اوزان ثمة عليه فيستخرج نصيب ذلك النقصان او حصة تلك الزيادة باحدى
 المقدارين اللتين قد هما ليصير وزن الحمل معلوما .

الفصل السادس

في الوزن بالساذج منه

١٠

وان ايقن ان يكون القفان غير مرقوم بعد و اراد مريدا أن يزن به حملا
 في حقه ان يستخرج تمام المشيل ويحفظه ثم يتحقق مقدار ثقل الرمانة او يعلق
 ثقلا ما معلوم الوزن من موضع الرمانة ويحركه على العمود الى ان يتفق
 هو ازاة العمود مع سطح الافق فتكون نسبة الرمانة او ذلك الثقل المعلوم الى
 المقدار المقاوم للرمانة من جملة الموزون كنسبة بعد ما بين العقرب والعلاقة
 الى بعد ما بين العلاقة وموضع الرمانة فيصير المقدار المقاوم للرمانة معلوما فاذا
 زيد على تمام المشيل يصير مبالغ الحمل الموزون معلوما .

١٥

وان قد حصلنا ما اردنا من امر القفان فلنختم القول ههنا حامدين لله
 تعالى وحملين على نبيه محمد وآله الطاهرين .

المقالة الثالثة

في مقدمات واصول يحتاج اليها والى معرفتها قبل الشروع في صنعة ميزان الحكمة وهى ثلاثة اقسام .

القسم الاول منها

في النسب بين الفازات والجواهر وهو تنف كتاب النسب بين الفازات والجواهر في الحجم ، ابواب .

- قال ابو الريحان محمد بن احمد البيروني من عرف فضيلة وجود المطلوب بقانون على وجوده بالاستقراء المظنون لزم طرق البرهان لتلايرتبع في حبال المظنون بمطابقة وانحرف فيها عن الامتحان الذى يصمم عن مناديه (١) وداعيه اذا ضرب الشك لديها على رأس اليقين ولم تقض به التجربة الى نهج مبين كالصاغة ومن يشتغل بالطرق او الافراغ في الصناعة فان من يعطى منهم مثالا لشيء معمولاً من جسم معلوم ويطلب بعمل مثله في الجثة والحجم من فاز مفروض لأشد حيرة ودهشة في المقدار الذى يجب ان يفرضه له من صاحب البغية فيما يجب ان يطلقه ومن الموهومات ما يسرع تصوره وليستسهل عمله فاذا قصد اخراجه من القوة الى الفعل اعترضت دون كما له دواع طبيعية او مجهولة الاسباب يكاد أن يكذب الوهم الاول ويجعل ممتنع الوجود ما كان تصور قبله في جنبة الوجوب وقد كانت نفسى مدة تنزع الى جمع ما عمل من فن ما من فنون العلم وقيل فيه من قول مرضى او مرذول فالاطلاع على خطأ المخطئ معين على الاحاطة بصواب المصيب وكان غرضي فيما اشتيته نفسي ان افرد المكرر المذكور في كل واحد منها والنسب البديع المقتضب الى من اخترعه فيها فاكفى طالبه مؤنة الجمع والتنقيح واسهل عليه ما يكفى ومن ذلك فن تقيس (٢) كثر خوض القدماء والمحدثين فيه وهو معرفة ما في جرم مختلط باجرام اخر من غير أن يفك بعضها من بعض بسبك او تحليص وهذه المسئلة كانت جارية فيما بين اليونانيين الا اننا لم نطلع على عمل لهم غير عمل مانا لاوس

واما في المحدثين فللكل واحد من سند بن علي ويوحنا بن يوسف واحمد بن الفضل البخاري ومحمد بن زكريا الرازي في معناه رسالة وهي التي كنت نحوت جمعها واختصارها والحاق ما لغيرهم فيه من كلام او حساب وكلهم تسلموا فيه نكتة لم يخوضوا في ذكر شيء من اتخاذها وهي الجرم الخالص المساوي المختلط في الجثة سوى احمد بن الفضل فانه اشار فيه الى التنبك وهي آلة الافراغ اذا اخل في رملها مكان القالب وحيزه ولم يتعرض لمثله غيره وتاقت نفسي الى تولى ما تسلموه وتحصيل نسب ما بين الفلزات اعني الجواهر الذائبة في جثتها واوزانها وضمنته في بابين الاول في الفلزات والثاني في الجواهر ثم اوردت فيه بابا ثالثا في رصد اشياء سوى الفلزات والجواهر يحتاج اليها .

الباب الاول

في نسب الفلزات الذائبة واوزانها بالرصد والاعتبار ستة فصول .

الفصل الاول

في الرصد بالتنبك

قال ابو الريحان وابتدأت بالوجه الذي اوما اليه احمد بن الفضل في الجواهر الذائبة التي لا يعرف في زماننا غيرها وهي الذهب والفضة والرصاص والنحاس والحديد والاسرف ويمكن ان يكون في بطون الارض وارحام الجبال جواهر ثم تستنبط منها ولم تستخرج الى الآن فهي مجهولة واخذت قطعة من كل واحد من الفلزات الستة وخلصتها من درنها وافرطت فيه كيفية وفي مراته كمية حتى لم يبق لأحد في صفاتها وانفرادها بانواعها شبهة والحديد من بينها غير منقاد من الذوبان للحد الذي ينصب الى التنبك فجعلته اصلا وعملت منه شيئا على شكل العدسة يتزن اربعين متقالا وصيرته قابلا وافرغت في مكانه الخالي عنه سائر الذائبات وكان يعرض من المصبوب فيه كان يملأ المكان حارا فاذا برد انقبض انقباضا من الجانب الاعلى بحيث يجذب الرمل الذي فوقه جذبا يؤدي الى الانكسار وتشاهد الموضع الكاسر من الفلز للرمل منتعرا بمقدار صالح لو ترك

على حاله كان العمل تخميناً لا تحقيقاً وان ملئ بنوعه لم يوثق بذلك على انى فعلت
 الاخير فمأحصل لى من المقادير بهذا الوجه ولا يحفى علينا من جهة صناعة الصاغة
 ان القالب الواحد بعينه اذا لم يكن نغمز الرمل عليه بقوة واحدة وحل متشابهة
 لم يتفق ما يفرغ فى مكانه فى الدفتين وكذلك ان رش على وجه الرمل ماء او
 لم يرش او افرط فى تبيسه بالذهب او لم يفرط او اكثر تدخينه بالدسم او الحاء
 شجر التوت (١) او اقل فان هذه الاشياء كلها قاذرة فى المساواة بين الصبين
 موسعة للكان المصبوب فيه او مضيقة له ثم جعلنا (٢) انتبك ذات رأسين وطريقين
 الى المقصد ينفذ فى احدهما الفلز الذائب من خارج ويخرج من الآخر الهواء
 الداخلى واحترسنا بذلك عن حوادث الاختناق المؤدى الى الانشقاق او الغليان
 المولد للحبيب والنفاخات وكنا حكيما ما عارضنا فيه من العوائق الطبيعية المانعة
 عن قيام الاشياء الهيولانية وفق الوهمية المجردة عن المواد وازائلها بالسواء حتى
 انخفض لها من المصبوبات مواضع من سطوحها المحاكية لسطح القالب ثم لم نخذلنا
 السعى فى ازالته بالاحتياال الصناعى واضطررنا الى (ضم - م) جسم مذاب الى
 ذلك الغور من نوع المنقعر وبرد الفاضل منه خارجا عن نظام القالب فى رأى العين
 وقد قلنا ان وزن القالب الحديد (كان - ٤) اربعين مثقالا والذى ملاء مكانه فى
 انتبك من الذهب الابريز المصفى تسعين مثقالا وثلث مثقال فاذا كانت حصة
 الاربعين مثقالا من الحديد ما ذكرنا من الذهب ثم جعلنا الحصة الذهبية مائة مثقال
 كانت النسبة بينهما وبين ما يوزنهما من الحديد على حالها قائمة اعنى ان النسبة المائة
 مثقال ذهب الى قالبها من الحديد كنسبة تسعين مثقالا من الذهب وثلث مثقال
 الى اربعين مثقالا من الحديد فاذا ضربنا الاول فى الرابع اجتمع اربعة آلاف
 واذا قسمنا هذا المجتمع على الثالث خرج اربعة واربعون مثقالا وربعا وربع
 سدس وهو مقدار الحديد الذى اذا كان قالباً لذهب اتزن ذلك الذهب مائة
 مثقال .

(١) م - التوز (٢) انتهى المسقط من - س (٣) من - س وص (٤) من - س .

فصل

وليس يضرننا في هذا الموضع اختلاف المتاعيل في البلدان اذا كانت جميع اعمالنا على واحد منها وعلى المصطلح عاينه من اجزائها التي عطاها ست دوانيق وكل دائق اربع طساسيج لانها كرها بغيرها من اجزاء الواحد فلا يشبه ولا يتجاوز فيها الى ما يصغر عنها وانما هي كاعداد معرفة للنسب واذا صادفنا على شيء فقد صار معلوما فيما بيننا وبين من يسمع منا وهدى اراد تحويله الى مثاقيل اخر (اودراهم - ١) او امنا او غير ذلك من مقادير الاوزان المقواة (٢) انسية المفروضة بينها وبين المعلوم وقد وضعنا ما خرج للقالب الحديدي وما يقنضيه المائة مثقال ذهب لما يساويه منها في البضة في هذا الجدول (٣) .

وانما اعتمدت انشبه للاستعمال الناس اياه وهو نحاس قد دخله التوتيا المصفر له ولذلك خف عن وزن النحاس وجميع ما ذكرته من هذه المقادير فلهتميل والتدريب ولا بانه عن الاخف والا ثقل بالتقريب فاما ان يعتمد للاستعمال فلا والله لا في قدمت تقرير الحال فيها .

الفصل الثاني

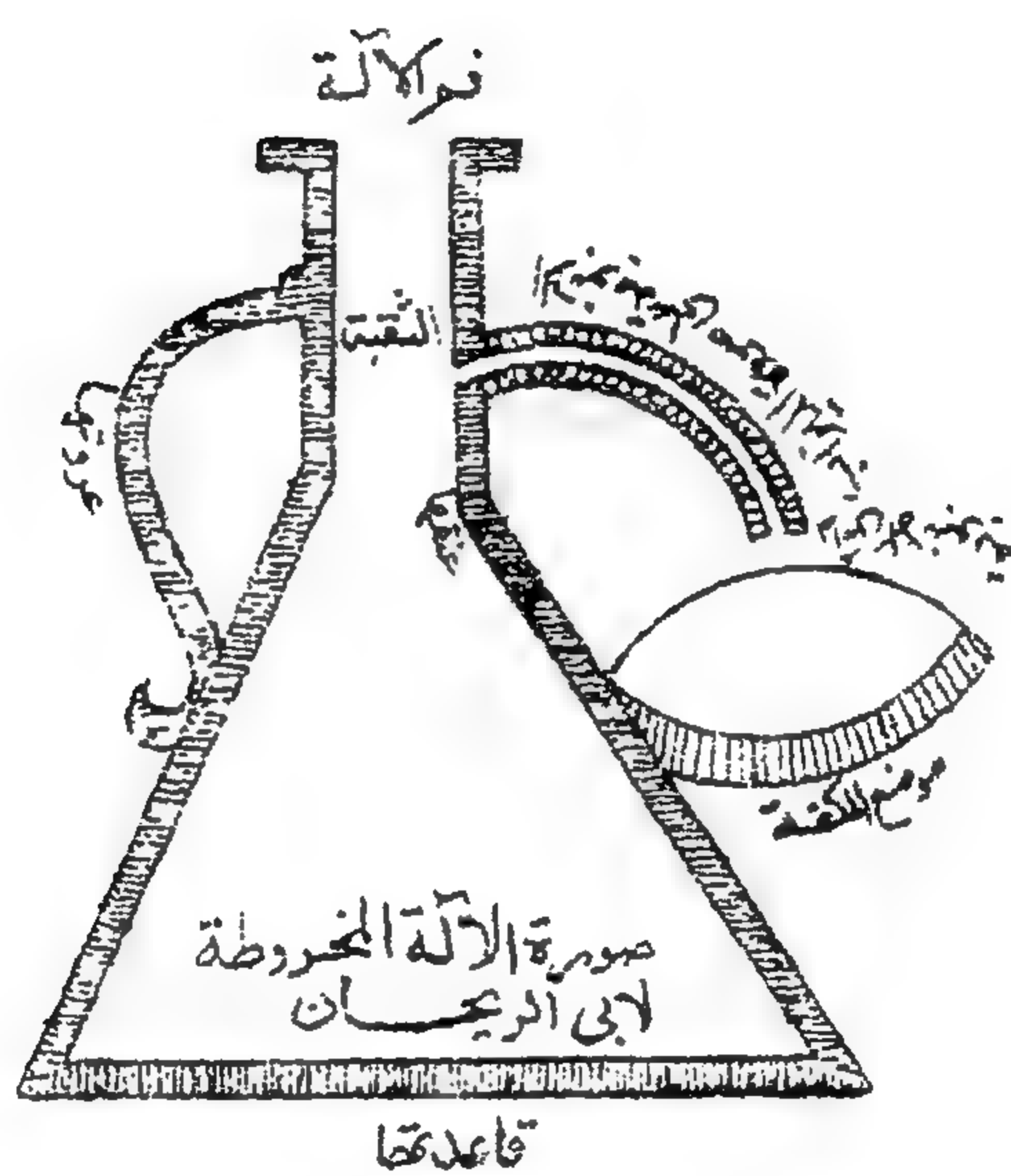
في صناعة الآلة المخروطة

قال ابو الريحان فلم ازل بعده اعلم آلة بعد اخرى واحترس في اخيرتها عما كان يعترض على في الاولى حتى عملت آلة مخروطة الشكل واسعة القاعدة ضيقة القم بعد عنق ممتد بذلك الضيق من البدن الى القم وثقبت في اوسط هذا العنق بالقرب من اسفله ثقبه صغيرة مدورة والحمت عاينها بقدرها انبوبة منكوسة الوضع رأسها الى جهة الارض وتحت هذا الرأس كالحلقة اوضع كفة الميزان عاينها وقت العمل تم قطعت كل واحد من القلنات قطعا كبيرا وصغارا لم يجاوز كبارها سعة عنق الآلة فتختنق بها ولم يكن لصغارها حد بل كانت الى

(١) من س (٢) في هـ مش س - ظ - فايحونه (٣) الشكل الثالث عشر .

أرقام طرازاتها	ما حصل من الأوزان وقالب الحديد أربعون مثقالاً			الأوزان مائة مثقال ذهب عند استواء الحجم		
	الأوزان بحسب الثقل			الأوزان بحسب الثقل		
	مئتين	مائة	أربعون	مئتين	مائة	أربعون
٢٢٠٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١٥٥٢	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١٢٩٣	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١١١٦	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١١٠٣	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١٠٦٣	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١٠٣٤	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠

الشكل الثالث عشر صفحة ٥٨



الشكل الرابع عشر صفحة ٥٩

- مثل جسم الجاورسة وكان الغرض فيها ان ابتدى بطرح كبار تلك القطع في فم الآلة لأنها تموج الماء وترفعها بقوة اكثر من الواجب ثم لا بأس بذلك اذ كنت اتبعه تقويم العمل بطرح صغارها بالكبتين طرحا لم يكد يظن له سطح الماء حتى تبين فيه حركة ومعلوم ان الماء يرتفع بحسب ما كنت اتقى فيه فينصب بالانبوبة ما ساوى حجم الملقى ويبقى الباقي في الآلة على حاله والآلة على هذه الصورة (١) وانما وسعت اسافل الآلة ليسع ما اتقى فيها شيئا اكثر وذلك انها اذا كانت ضيق العنق (٢) كان برنحها يتعد واستعماله على وجه الارض ويكثر سقوطه وانقلابه اذا كان الشرط فيها قائما ان يسع شيئا اكثر فزاد في طولها ما نقص من عرضها ثم لم اجعل بين بدنها وعنقها زاوية كزاوية المنكب بل عطفة ملساء كأنها من قوس مقلوبة لكي يسهل انحراج ما فيها ولا يكون لشيء منه عليها متشبث وانما ضيقت عنقها لأن سطح الماء يرتفع في المواضع الضيقة بآدنى زيادة فيه وليس الامر كذلك فيما اتسع منها وهذا ظاهر للعين فلو كان فم الآلة شبرا في شبر لما ارتفع الماء فيها حتى يسيل بالقاء ما يساوى الحصاة في الحجم واذا جعلناه بحيث وسعه الخنصر من الاصابع ظهر ذلك فيها بالقاء ما يساوى (٣) الجاورسة في البحة وتولدت العمل لجعلته من هذا الضيق اضيق ولأنى نعلت مثل ذلك في النقبة والانبوبة عرض فيها شيء وهو ان الانبوبة بعد الفراغ والنصب الى كفة الميزان كانت تبقى ممتلئة من الماء شرقا غاصبة به وربما كان يقطر منها بعد الفراغ قطرة فوصلت الى الهواء بذلك الماء من ثقب عدة ثقبت بها الانبوبة في جانبها الاعلى فنقص ذلك ولم يزل بالواحدة والكلية وكذلك لما تحرقت ذلك الجانب من الانبوبة تحرقا صار به نسق تلك الثقب شقا الى ان فرجته وصيرتها ديزا قابلية اقل من نصف دائرة فحينئذ سلس جريان الماء المنصب عليها ولم يتعلق بها منه الا ما لا بد في الطباع من البلال الضروري .

(١) الشكل الرابع عشر (٢) انتهى السقط من س (٣) م - ساوي .

الفصل الثالث

في الرصد بها

فانه مدد الآن الاعمال التي ذكرناها والمياه التي سالت من الآلة في كل واحد مما طرحناه فيها ونزيد الصفر فيها لاعتمال الناس اياه في اوانهم ولأنه مجموع جوهرين اصليين لا افتراق (١) لهما بعد الامتزاج في الذوبان وهما النحاس والارصاص على خلاف المنقلب بديك روى وهو مجموع النحاس والاسرف فانها يختلطان ولا يمتزجان ولا يحتاج في تفريقهما (٢) وتميز كل واحد منهما عن الآخر الى فضل عشاء ومشقة (اولا اذ الى دواء وحيلة - ٣) دون وضع المختلط منهما على نار لا تذيب مقدارها في اللهب غير الاسرف فانه يجلي النحاس اذا ذاب وينحدر الى موضع النار ونبتدى بالاثقل ثم الاخف بعده فالأخف يكون ابتداءً في مياهها بالاثقل ثم الأكثر بعده فالأكثر لأن المياه تكون بحسب البللث .

الاول - الذهب صفيته بادوية الحادة (نحاس - ٣) مرات حتى عسر ذوبه واسرع جموده وقل بالمحك تشبثه ثم امتحنه (عشر - ٣) مرات باوزان مختلفة مستشهد ببعضها على بعض صرفها الى مقدار واحد وهو المائة مثقال فاختلف الحكم في المياه مع المبالغة في تدقيق العمل وذلك ان مقتضى جميعها وقع فيما بين خمسة مثاقيل وداق وطرش وبين خمسة مثاقيل وداقين واوجب الاحتياط ان اتف بين الحدين خمسة مثاقيل وداق وطرش حين احتياطاً لما غشى على ميزان الآلة (من ندأوة - ٣) لم تقطر .

الثاني - الزئبق هذا وان لم يكن من الفلزات فانه امها عند من يتكلم على المعادن والكبريت ابوها وليس بمماسك الاجزاء ولا صابر على النار بل فرار عنها ولذلك لم يمكن استعمال شيء (منها - ٤) في وزن حجه غير آلات الماء وتدقيقه بالاثواب الصفيقة المضاعفة بالطي مرات ثوابه (ما غشى - ٥) انعم به من اسرف

(١) م - لا فراق (٢) م - تعريقهما (٣) من - ص (٤) من - ص (٥)

من - عسى بقي .

حتى صفى ثم اعتبرته في الآلة بمرات وصرفت المقادير إلى المائة فكان أول حدود ماؤها سبعة مثاقيل ودانقا وطسوجا (وربع طسوج - ١) وآخرها سبعة مثاقيل ودانقين وطسوجين (ونخسة اسداس طسوج - ٢) وتعاون أكثرها على سبعة مثاقيل ودانقين وطسوج فأخذنا به .

٥ الثالث - الاسرف وهو الآلك وقد خلصته عن خبثه فكان أول حدود مياه المائة ثمانية مثاقيل وأربعة دوانيق وطسوج وآخر حدودها تسعة مثاقيل فأخذت ما بينها ثمانية مثاقيل ونخسة دوانيق .

الرابع - الفضة سلكت في تصفيتها ما سلكت في الذهب واعتبرتها مرات فالفيت أول حدود ماؤها لائة تسعة مثاقيل وثلاثة دوانيق وطسوجين وآخر حدودها تسعة مثاقيل وأربعة دوانيق وطسوجين وأوجب الاحتياط ١٠ اخذها تسعة مثاقيل وأربعة دوانيق وطسوجا .

الخامس - الصفر وهو الاسفيدروى وامتزاجه بين (٢) النحاس والرصاص فقد كان الواجب بالقياس أن يكون ماؤه أقل من ماء الرصاص وأكثر من ماء النحاس ونحن اعتبرناه مرارا قبل (٣) ماء المائة فيها من أحد عشر مثقالا ودانقين إلى أحد عشر مثقالا وثلاثة دوانيق وأخذنا به لا احتياط فيه بالواسطة . ١٥

السادس - النحاس صفيته من اوساخ اللحام واعتبرته مرارا قبلت مقادير مياه المائة فيها من أحد عشر مثقالا ودانق إلى أحد عشر مثقالا وأربعة دوانيق وطسوج ووقع الاختيار على أحد عشر مثقالا وثلاثة دوانيق وطسوج .

السابع - الشبه أخذت الله شقى من اصنافه واعتبرناه مرارا ابتداء مقدار ماء المائة فيها من أحد عشر مثقالا ودانقين وانتهيت عند أحد عشر مثقالا وأربعة دوانيق وثلاثة طساسيج وترادفت (٤) على أحد عشر مثقالا وأربعة دوانيق فأخذنا به . ٢٠

(٥) الثامن - الحديد أخذت خالصا من توبانه وخبثه واما كت عجنه بالطرق

(١) د - س و ص (٢) س - من (٣) س - قبل (٤) ص و س - ترايدت
(٥) من هنا سقط من س .

المتين وتشديد الايقاد واعتبرت انواعه فترد دماء المائة فيها بين اثني عشر مثقالا
وثلاثة دوانيق وثلاثة طساسيج وتضافرت (١) محققاتها على اثني عشر مثقالا
ونحس دوانيق وطسوجين بفعلناه قانونا .

التاسع - الرصاص اخترته تام الصرير قلعيا مجلوبا من كله في ختمه غير مغشوش
بشيء وامتحنته مرارا فابتدأ ماء المائة فيها من ثلاثة عشر مثقالا ودانقين
وطسوج الى ثلاثة عشر مثقالا ونحس دوانيق وطسوج وحامت صواتها
المدقة حول ثلاثة عشر مثقالا واربعة دوانيق فاعتمدناه .

في عكس ذلك ونحن في مرات الاعتبار المذكورة في كل واحد
منها لم نجر على سنن واحد في ايقاع الخلاف بين الاجزاء والاضعاف ولكننا
كما نكس الامر في بعضها وللتعريف مثلا نقول في الفضة اننا اقمنا منها في
الآلة مقدار غير معلوم الوزن كما اردناه جزافا وأخذنا ما نريد عليه منها شيئا
فشيئا والماء يخرج الى كفة الميزان حتى تم وزنه لمائة مثقال ذهب وذلك معلوم
عندنا ونظاها ان الفضة التي اخرجت ذلك الماء مساوية البخنة للذهب الذي
اخرج مثله فاستخرجناها من الآلة ووزناها بعد نشف الماء عنها بالمنشفة وتيبسها
في المشرقة فان ذلك شرط الموزون واحتراس عما يسرع صداه كالحديد ثم
علمنا منه حصة المائة وقابلنا بها ما اخرج من الاعمال الاخر واعدنا تلك الفضة
الى الآلة لنعبر ماء هاهل يوافق الاول وقد وضعنا في هذا الجدول (٢) ما استقر
عليه الامر في ائداء الكلام من مياه كل واحد منها ان كان وزنه مائة
مثقال ليكون سهل الوجود في الاستعمال .

الفصل الرابع

في نسب النقل بينهما اذا اتفق حجمهما

ولأن كل ما اتصل بالاثقال فان لتكافؤ النسبة به تعلقا ولذلك اذا اريد

(١) بين سطورم - تعاونت (٢) الشكل الخامس عشر .

جدول مياه مائتادى بحجم مائة مثقال				
الوزن	اوزان مياه الجشت المساوية لمائة مثقال			لحساب اوزان هذه المياه
	مئتين	دواينق	مئتين	
الذهب	خمسة	واحد	اثان	مائة وستة وعشرون
الزيتق	سبعة	اثان	واحد	مائة وسبعة وسبعون
الاسرف	ثمانية	خمسة	لاشع	مائة اثنى عشر
الفضة	تسعة	اربعة	واحد	مائة اثنى عشر
الصفير	احد عشر	اثان	لاشع	مائة اثنى عشر
النحاس	احد عشر	ثلاثة	لاشع	مائة اثنى عشر وسبعون
الشبه	احد عشر	اربعة	لاشع	مائة اثنى عشر وثمانون
الحديد	اثنا عشر	خمسة	اثان	مائة اثنى عشر وعشرون
الرماس	ثلاثة عشر	اربعة	لاشع	مائة اثنى عشر وعشرون

جدول النتيجة من اوزان مياه الاجرام				
الوزن	الاجرام	اوزان الاجرام المتماوية الجشت		
		مئة	الف	طاسيح هذه الاوزان
٢٢٠٠	الذهب	مائة	الف	الف واربعمائة
١٤٠٩	الفضة	مائة	الف	الف وسبعمائة وتسعة
١٣٢٦	النحاس	مائة	الف	الف واربعمائة وستة وعشرون
١٢٩٨	الحديد	مائة	الف	الف واربعمائة وستة وعشرون
١١١٢	الزئبق	مائة	الف	الف واربعمائة وستة وعشرون
١٠٩٢	الزئبق	مائة	الف	الف واربعمائة وستة وعشرون
١٠٨٠	الزئبق	مائة	الف	الف واربعمائة وستة وعشرون
٩٤٥	الزئبق	مائة	الف	الف واربعمائة وستة وعشرون
٩٢٢	الزئبق	مائة	الف	الف واربعمائة وستة وعشرون

المشكلة السادسة عشر صفحة ٦٣

الوزن	جدول الاوزان المائية لمائة مثقال هوائية			
	اسماء الفلزات	الاوزان المائية للفلزات		
		مئاقيل	رونيق	لحاجج
٢٢٤٢	الذهب	اربعة وتسعون	اربعة	الفان مائتان واربعة وتسعون
٢٢٢٣	الزئبق	اثنتان وتسعون	ثلاثة	الفان ومائتان وثلاثة وعشرون
٢١٨٨	الاسفر	احد وتسعون	واحد	الفان ومائة وثمانية وثمانون
٢١٢٤	الفضة	تسعون	واحد	الفان ومائة وسبعة وستون
٢١٢٨	الصفير	ثمانية وثمانون	اربعة	الفان ومائة وثمانية وعشرون
٢١٢٥	النحاس	ثمانية وثمانون	ثلاثة	الفان ومائة وخمسة وعشرون
٢١٢٠	الشبه	ثمانية وثمانون	اثنتان	الفان ومائة وعشرون
٢٠٩٠	الحديد	سبعة وثمانون	لا شيء	الفان وتسعون
٢٠٤٢	الرصاص	ستة وثمانون	اثنتان	الفان واثنتان وسبعون

الشكل السابع عشر صفحة ٦٣

وزن احد هذه الاجرام المساوية في الحجم لمائة مثقال ذهب ولتكن الفضة مثلاً لم تكن نسبة وزن ماء الذهب الى وزن ماء الفضة كنسبة وزن جرم الذهب الى وزن جرم الفضة ولكنها تكون كنسبة وزن جرم الفضة الى وزن جرم الذهب بالتكافؤ فاذا ضرب وزن الذهب في وزن مائه وقسم ما اجتمع على وزن ماء الفضة او اى جرم اريد وزنه لكنا فرضنا الذهب مائة مثقال فمضروبه في وزن مائة لا يتغير عن مقداره وهو خمسمائة وخمسة وعشرون مثقالاً فيجب ان يكون لما نحن فيه محفوظاً حتى اذا قسم على (اوزان - ١) هذه المياه نخرج اوزان اجرامها وقد فعلنا ذلك واودعناه في هذا الجدول (٢) .

الفصل الخامس

١٠ في معرفة نسب الوزن الهوائى

الى الوزن المائى بالميزان

قال عدنا الى الماء والميزان العدل الحاد ذى الكفتين المنقرتين بالتوائى عنهما لتعاقب السلاسل الثلاث المجتمعة عند التعاقب بالخيط واجتهدنا في تعديل هذا الميزان حتى استوى في كل واحد من الهواء والماء على موازاة الافق وفي كل واحدة من حالتى الخلاء والثقيل بالاثقال المتفقة في النوع المتساوية في الوزن وقصدنا منه معرفة المقدار الذى يتفاضل به وزن كل واحد من الفلزات المختلفة في الماء والهواء ولم يكدر يسكن القلب الى هذا الميزان .

وقال الخازنى ان في الاوزان المائية اذا كانت الكفة التى فيها الفلز في الماء فحسب لغناء شديد لتمييز الفلزات المختلطة بعضها من بعض وابو الريحان رحمه الله اعرض عنه ويسهل ثبت هذا مما ذكره في الفصل الثانى ونحو اننا نأخذ وزن مائة المذكور المصحح لكل فلز هناك وننقصه ابداً من مائة مثقال وزنه الهوائى فيبقى وزنه المائى فيصير كما في هذا الجدول (٣) .

(١) من سن (٢) الشكل السادس عشر (٣) الشكل السابع عشر .

(١) الفصل السادس

في معرفة نسب الحجم والوزن بين الفلزات

أما إذا (٢) تساوت الاجساد في الحجم فان نسبة بعضها الى بعض تكون كنسبة
 مياها النظر الى النظر ولكن اوزان هذه المياه موضوعة في جدول ما يساوي
 حجم مائة مثقال ذهب مجنسة (٣) طساسيج مرفوعة بعد الدوانيق الى المتاقل يدل
 على ذلك في الفضة المساوية حجمها حجم مائة مثقال ذهب والموضوع لها في
 جدول النتيجة اربعة وخمسون مثقالا وطسوجان ونسبة هذا الوزن بحرمتها
 الى وزن مائها وهو ماء الذهب لجمعها كنسبة وزن مائة مثقال ذهب الى
 وزن مائها وهو المطلوب فيجب اذا ان نضرب المائة في ماء الذهب وتكون
 طساسيج المجتمع اثني عشر الف وستائة ثابتة محفوظة للقسمة ثم نقسم على
 وزن الجسد المقصود فنخرج ماءه وذلك للفضة تسعة متاقل واربعة دوانيق
 وطسوج فاذا فرضنا وزن كل واحد في الجدول مائة مثقال كانت
 طساسيجها (٢٤٠٠) ولأن نسب الاجسام بالحجم بعضها الى بعض على نسب مياها
 النظر الى النظر وقد كان حصل لنا ذلك فاذا كان لنا وزن الفلزين معلوما اي
 اتفقا في الوزن واختلفا في الحجم واردنا نسبة حجمها من مائها الحاصل من
 الآلة المخترعة (٤) لابي الريحان قسمنا وزن الماء المذكور اولا على وزن الماء
 الثاني وان اتفقا في الحجم واختلفا في الوزن واردنا نسبة وزن الاول الى وزن
 الثاني أخذنا ما باراء الفلز من الوزن في الفصل الرابع وكذلك ما باراء الفلز
 الآخر وقسمنا الاول على الثاني فتخرج النسبة المطلوبة .

الباب الثاني

في رصد الجواهر البحرية

وهو اربعة فصول

قال ابو الريحان ان هذه الفلزات لم تعز فيما بين الناس الا لا تقيادها في

(١) انتهى السقط من س (٢) م - اذا ما (٣) م و ص - بجنسة (٤) ص - المخروطة

النار لعمل مصالحهم من الاواني الصابرة على ما لم يصبر عليه غيرها ثم آلات
الفلاحة واسلحة الحروب وغير ذلك مما لا يستغنى عنه المشتغل (١) بامتلاك
الدنيا راغب في زخارفها ثم لم يفضلها بعضها في الجلالة الا باعطالهم على تبيين
الحوائج به .

- والقانون في ذلك قلة وجود الشيء وطول بقاء الموجود منه وهذه صفة
الذهب في عزه وجوده وطول بقاءه وقلة ظهوره التزنجرفيه من رطوبة ماء ونداوة
ارض او التفرك والتكلس من نار واحتراق مع اتقياده لقبول الحتم المانع لذوى
التمويه عن حكايته بغيره ثم حسن منظره فلولا ان فيه حالة مجهولة الكيفية لما هس
له الطمأنينة الصغير ويديده من يهده للقبض عليه ولما تعلل به الصبي عن البكاء من
غير ان يعرف له تيممة او يصلح به (٢) حاجة ولما تصاقع (٣) عليه اهل العالم
غير مباينين في تحصيله بالارواح والانفس والاهل والولد والاملاك
ولا قاصين (٤) بكثرة المجتمع او طرولكنهم يبتغون دائما ثالث الواديين الى
امتلاء الجوف بالتراب ونولا خوفى الاطباء لقلت ان فرح النفس بالذهب
واللؤلؤ والدياج عند رؤيتها ونقل الى تفريحها (٥) فى المعالجين والنفس
لا تسكن الى حرق الذهب والفضة وسحق اللؤلؤ وترميد الابريسما وانما تحزن له
فان كانت مقوية للقلب بخاصته فسمعا ونعرض عن التفريح .

ثم يتلو الذهب الفضة فى الاحوال التى ذكرناها ولذلك جعل اعواضا عن
الحاجات واثمانا للاضروريات وايست هذه الصفة بمقصودة على الذائب من
الاجساد المستنبطة بل يتعداها الى غيرها من الجواهر غير الدائبة .

- والياقوت الاحمر فيها نظير الذهب فى عزه الوجود وصلابة الجثة وكثرة
الماء والرونق ولمعان الحمرة وصابرة النار ومقاومة اسباب الفساد وطول
البقاء ويتلوه الاصفر والكحل من انواعه ، والزمرد واو برجد من غيره نظائر
الفضة ويفوق جميع ذلك فائق اللؤلؤ بدليل ظاهر هو ان رخاوة جسمه وتركب

(١) س - المستعمل (٢) م - له (٣) س - تصالح (٤) س - والا قاصين

(٥) س - يقل الى تفريحها .

اكثره من قشور متضاعفة كاضعاف البصل وتلاشيه بالنار ماداً او عظماً رميمًا
 وتغير لونه بالطيب والعطر وامثال ذلك من اسباب البلى ثم لم يقدح في قيمته
 ولم ينقص من ثمنه شيئاً وليست عدة الجواهر هذه فقط بل تذكر منها اشياء
 قد فنيت معادنها وتفانى الكائن منها في ايدي الناس حتى جهلوا الآن اعيانها ويظهر
 في زمان بعد زمان ما لا يعرف حتى يعرف مثل هذا الجوهر الاحمر البدر خشاني
 الذي لو لا رخاوته وقلة بقاء الماء في وجهه لفضل الياقوت في حسنه وليس بقديم
 العهد وانما انشق جباهه بزلزلة فظهر من اثنا عشر كابيضات المنضودة في مواضع
 ككورد النار وانكسر بعضها فاشترقت الحجرة من تحتها وعثر عليه الصانع بجمعوه
 ولم يهتدوا لمائه وصقل وجهه وجلالته - ثم ادتهم التجارب الى الحجر المعروف
 ببرنجه الشبيه لونا بالمرقشيشا الذهباني وبه تم امرهم واطرد المعدن ويمكن ان يظهر
 فيما يستأنف من الزمان من تحت الجبال وقرار الانهار وتغور البحار واضعاف
 الارض جواهر ذائبة وغير ذائبة غير ما نعرفه الآن ولكننا لانبيع فيها النقد بالدين
 ولا نعرض عن معلوم بسبب مجهول ولأن الفن الذي خضنا في اوائله وسعينا
 لتحصيل آلاته وتوطئة مقدماته منبه على تحاليل ذوى العيث والفساد في النقود
 والصوغ منها ومد تناول الجواهر ايدي التمويه كما يتناول الفلزات بل اكثر
 وابلغ لقلة اعتياد الاعين اياها وعمالها عن الاهتداء لاختيارها فلا يتخلوا احد في بلد
 عن مشاهدة دراهم ولا نجارة عن ممارسة الدنانير ثم اصحاب الجواهر والحلى
 على عدد يسير فيهم وغير مستعملين لها على الدوام فمن الواجب علينا ان نمهد
 للجواهر مثل ما مهدناه للفلزات ان شاء الله تعالى .

الفصل الاول

في ذكر ما حصل لنا في الجواهر بالآلة والعدد او لا ما وقع به الاعتبار ، ثم
 نتليه بالمقادير التي حصلت له .

فالاول - اليواقيت ، ان العامة اذا سمعوا من الطبيعيين في الذهب انه اعدل
 الاجساد البالغ تمام النضج وغاية الكمال في الاعتدال اعتقدوا فيه انه متدرج

اليها بالمرور على صور سائر الاجساد (الذائبة - ١) حتى انه كان ذهبيته اسرفا
ثم صار درصا صا ثم نحاسا ثم فضة ثم بلغ بعدها الكمال الذهبي ولم يعلموا انهم لم يعنوا
بذلك الا مثل ما عنوه في الانسان ووصفه بالكمال والاعتدال في الطباع
والخلق من غير ان يكون ثورا ثم تحول حمارا ثم فرسا ثم قردا ثم صار بعد ذلك
انسانا وتوهموا مثله في انواع الحيوان قيت فرعموا انه يكون ابيض اولاً ثم يسود
ويكها ب ويصفر ثم يحمر وقد بلغ النهاية من غير ان شاهدوا اجتماعها في معدن
واحد ثم (جعلوا - ٢) توهموا الاحمر من تمام الرزانة والثقل مثل ما وجدوه في
الذهب ونحن وجدنا الآسما نجون والايض فضلا ما في الثقل على الاحمر ولم يتفق
لى من الاصغر مقدار يجوز ان نعتبر فيه الاعتبار المتقدمة ونعتمد امره فيها .
الثاني - اللعل ابد خشى وكذلك لم يحصل لى من اصفره ما اعرف به
(مرفقا ان كان - ١) بينه وبين احمره المختار المعروف ببيازكى اى البصلى .

الثالث - الزمرد والزربرجد وهذا ان اسمان مترادفان اى على موضوع
واحد واما على موضوعين واحد هما معدوم واسم الزمرد هو الاعم ثم
شاهدت من يوقعه على ما دون الساقى او اريحاني المشيع الخضر الكامل
الشفاف الناصع اللون ويصف هذا بالزبرجد .

الرابع - العقيق والجزع والادورد والبلرر والزجاج (الفرعونى - ٢)
والزجاج وان لم يكن معدنيا بل مسبوكا (ب) من حجر وردي وقل فانه من
اشباه البلور فلذلك اعتبرناه وسوى هذه الاحجار كالدهنج والجمست
والفير وزج واشباهها لم يمنعنا عن الدهنج الا قلة وجوده لغناه معدنه وعن
الفير وزج غير اختلاطه دائما بما ليس من نوعه من داخله وكل هذا الضرب
من الاحجار غير حظى من الثمن سوى الجزع فالبقرانى منه قيمة وكذلك
ما تتفق فيه صورة حيوان او شكل عجيب وقد دل الناس العقيق حتى لا يستعمل
في فصوص الخوانيم لا يدى العامة دون الخاصة واللازورد مستعمل بسبب

(١) ايس فى س (-) مضروب عليه فى س (س) س - مشترك .

الصنع والنقش الكائن من انواعه .

الخامس - اللؤلؤ، ليس اللؤلؤ من هذه الجملة وانما هو عظم حيوان وغير متشابه الاجزاء وقد الحقه حسنه بالياقوت كما الحق الزمرد به حسنه وعمرته معا فاجتمع باجتماعها البهاء (١) وما اختلف عن شئ من الاشياء المتقدمة اختلاف المياه الخارجة بالآلى والزيادات والنقصانات التى وقعت بين الصغار منها والكبار غير مضبوطة وشديدة التباس (٢) والتى سا ذكر منه فانه لكبارها العيون المدحرجة .

السادس - البسمل، هذا ايضا نبات وان استحجر كحجر اليهود (٣) والسرطان البحرية (٤) وله نوع ابيض اغلظ من الاحمر ومتقوب كله مجدر ولم اعتبره اقله استعمال الناس اياه على انى سمعت ان الاحمر اذا قلع كان ابيض ثم يحمر بعد ذلك بملاقات الهواء اياه، وقد ضمنا هذا الجدول (٥) ما اخرج كل واحد من الجواهر المذكورة من هذه الآلة اذا كان وزن كل واحد منها مائة مثقال على ما تقدم - ٦).

الفصل الثانى

فى نسب الاوزان للجواهر المتساوية الحجم

وبحسب ما تقدم من استخراج اوزان المتساوية الجثث فى الفلزات نعمل مثله فى الجواهر المتساوية الحجم على ان جثة كل واحد منها مساوية لمائة مثقال من الياقوت الكحلى حتى يسلك القاصد طريقه الى اى مقدار فرض له بنحو احدى الاربعة المتناسبة كما فى هذا الجدول (٧) .

(١) س - باجتماعها اليها (٢) التباين (٣) بها مش س - حجر اليهود نبات يست تركيب بيضه كبوتواصل غليظ است بعداز ان متحجر ميشود - منك مثله رادفع ميكند (٤) بها مش س - والسرطان دابة نهريه كثيرة النفع واد البحرى منه خيوانى متحجر (٥) الشكل الثانى عشر (٦) بين القوسين ليس فى س (٧) الشكل التاسع عشر .

جدول مياه الجواهر على ان وزن كل مائة مثقال هو ائنت					
الاسماء	اوزان المياه			طسا المسج هذه المياه	الانعام
	مناقل	نعم	نعم		
المياقة	نعم	نعم	نعم	ستمائة وستة	٢٠٦
الاسماخوت	نعم	نعم	نعم	ستمائة واربعه وعشرون	١٢٢
المبدخشي	نعم	نعم	نعم	ستمائة وسبعون	٤٤٠
الزمررد	نعم	نعم	نعم	ثمانمائة واثنان وسبعون	٨٤٢
اللازورد	نعم	نعم	نعم	ثمانمائة واثنان وتسعون	٨٩٢
الملونو	نعم	نعم	نعم	تعمائة واربعه وعشرون	٩٢٢
العقيق	نعم	نعم	نعم	تعمائة وستة وثلاثون	٩٢٦
الجبس	نعم	نعم	نعم	تعمائة وتسعة وثلاثون	٩٣٩
الجبرع المبلود	نعم	نعم	نعم	تعمائة وستون	٩٤٠
الزجاج	نعم	نعم	نعم	تعمائة واربعه وستون	٩٤٤

الشكل الثامن عشر صفحة ٢٨

جدول اوزان الجواهر المتساوية العظم					
الوزن المتساوي	اذا تساوت ما شقال ياقت كفى في الج			الوزن المتساوي	الوزن المتساوي
	مساو	مساو	مساو		
٢٣٠٠	الفان دار بعائة	٢٣٠٠	الفان دار بعائة	٢٣٠٠	الفان دار بعائة
٢٣٣١	الفان وثلاثمائة واحد وثلاثون	٢٣٣١	الفان وثلاثمائة واحد وثلاثون	٢٣٣١	الفان وثلاثمائة واحد وثلاثون
٢١٤١	الفان ومائة واحد وسبعون	٢١٤١	الفان ومائة واحد وسبعون	٢١٤١	الفان ومائة واحد وسبعون
١٢٦٨	الفان وستمائة وثمان وستون	١٢٦٨	الفان وستمائة وثمان وستون	١٢٦٨	الفان وستمائة وثمان وستون
١٤٣٨	الفان وستمائة وثلاثون	١٤٣٨	الفان وستمائة وثلاثون	١٤٣٨	الفان وستمائة وثلاثون
١٥٠٣	الفان وخمسمائة واربعه وسبعون	١٥٠٣	الفان وخمسمائة واربعه وسبعون	١٥٠٣	الفان وخمسمائة واربعه وسبعون
١٥٥٣	الفان وخمسمائة واربعه وخمسون	١٥٥٣	الفان وخمسمائة واربعه وخمسون	١٥٥٣	الفان وخمسمائة واربعه وخمسون
١٥٣٩	الفان وخمسمائة وتسعة وخمسون	١٥٣٩	الفان وخمسمائة وتسعة وخمسون	١٥٣٩	الفان وخمسمائة وتسعة وخمسون
١٥١٥	الفان وخمسمائة وخمسة عشر	١٥١٥	الفان وخمسمائة وخمسة عشر	١٥١٥	الفان وخمسمائة وخمسة عشر
١٥٠٩	الفان وخمسمائة وتسعة	١٥٠٩	الفان وخمسمائة وتسعة	١٥٠٩	الفان وخمسمائة وتسعة

الشكل التاسع عشر صفحة ٢٨

الفصل الثالث

في نسب الاوزان الهوائى الى المائى

رجعنا الى الماء والميزان العدل وقصدنا منه معرفة المقدار الذى يتفاضل به وزن كل واحد من الجواهر المختلفة فى الماء والهواء اذا كانت الكفة اتى فيها الجواهر فى الماء فحسب فنزله فيه بعد وزنه فى الهواء ففى ذلك الوزن لغناء (١) شديد لمعرفة الجواهر الحقيقية وتمييزها من الملوثة وابوالريحان رحمه الله اعرض عن ذكره ويسهل ثبته مذكره فى الفصل الاول من هذا الباب وهو اننا نأخذ وزن مائه المد كور لكل جوهر ونقصه ابداً من مائة مثقال وزنه الهوائى فيبقى وزنه المائى فاثبتنا ذلك فى هذا الجدول (٢) .

الفصل الرابع

فى الوصية والاشارة الى اختلاف المياه

وليس الاعتماد على هذه الجواهر كاعتماد على الاجساد لذاتية فان هذه نواقى الطرق حتى يستوى وضع اجزائها وتفاوتها من الهواء داغشى داخلها فى البواطيق (٣) والاراضى لا علم لنا بما فى ضمن الاحجار الا ان شفى ويرى ما وراءها فلا يخفى حينئذ ما فى بطونها حتى ان الشك قائم فى قلبى فى خفة الياقوت الاحمر وتخافه فى الوزن من الاكهربى وان اكهربه واصفره يكون اصم لا يشوبه شىء من تراب او هواء او غيره وذلك (٤) فى احمره اعز وجوداً فان اكثره يكون ذاتاخات فى وسطه مماوئة هواء ومختلط بالتراب لا تخلو التهبئية عن الهواء والياقوت الاحمر عند التماطه لا يكون بهذا الا شراق فى اللون حتى تصفيه النار بالايقاد عليه ومنها كان فيه هواء ربا وانتفخ عند الاحماء وشق الجواهر للخروج ولهاذا لا يتقبوه الا الناس حذاء كل ثمة خة وطين تطريقا للهواء ان يخرج من حيث لا يضره نواياه عن كفاية السطح الذى يمانعه بالعنف والشق

(١) س - غناء (٢) الشكل العشرون (٣) س - البواطيق (٤) م - وهذا .

ومتى لم تخل تلك البطون اوضاقت عن ان يدخلها الماء عند طرحه في الآلة
كان ما يخرج من الماء غير خالص لجسمه بل فيما بينه وبين تلك الاهوية
المتخللة وكذلك الزمرد فانه اذا انكسر شعب فيه روية او بدلها من غيره
وامكن ان يبقى هناك موضح خالية وعزته تمنع عن ان لا ينقص بذلك ثمنه ومن
الواجب على من طالع ما ذكرناه وعملائنا بالماء يتشكل في امر المياه للفروق
التي تغير حالها من جهة المنابع والمسائل والمناقع ويطرأ عليها من اختلاف طبائع
الفصول الاربعة فيشبهها بحال الهواء فيها لانه لم نعتبر جميع ما اعتبرناه الا في
بقعة واحدة هي جرجانية خوارزم الموضوعة على مغيض نهر بلخ ومصبه على
بحيرته وماؤه معروف لا يخفى وذلك في اوائل فصل الخريف من السنة
وسواء كان شربيا او شروبا فليس يضربا ما دام العمل على صنف واحد منه
او من اية رطوبة شئنا غير الماء بل او عملنا بعضه في ماء عذب وبعضه في ماء
اجاج لم تغفل تعديل الحال بينهما وذلك ما اردنا ان نصف .

الباب الثالث

في رصد اشياء سوى الفلزات والجواهر

انتهى الى المقدار الذي نطلبه لمن يريد سبك متنه من بعض الفلزات اذا
اعطى الصائغ مثالا معمولا من الشمع والقيقر والفلك والطبن الحر والمينا
والنكهربا واعواد الاشجار المعروفة مما تنحت منها القوالب والمثل (١) التي
يعطاها الصاغة او غيرهم في سائر الحوائج والمقترحات وابتناء ماءها ووزنها
في جدولين فليقس من الجدول ماءه ومن الماء مقدار الفلز المطلوب وها هنا
للخواطر مجال ولكل واحد فيه مقال وهو يشتمل على فصلين .

الفصل الاول

في معرفة اوزان اصول القوالب (٢)

(١) م - المشيل (٢) الشكل الواحد والعشرون .

(١)					
في معرفة اوزان اميل القوالي اذا كان وزن مائة مثقال اخرج من					
الاسماء	س	ج	د	تجنيب الطسايع	البراقع
الطن السكاني	ن	—	٤	١٢٠٨	ب
الملح الصافي	م	ج	—	١٠٩٢	ب
المسك	ص	ا	٤	٢١٤٢	ب
السندروس	قم	د	—	٣٣٤٨	ط
الكهربا	قم	٤	٤	٢٨٣٢	ط
المينا	كه	—	—	٦١٠	ب
القيبر	صو	ا	—	٢٣١٠	ب
الشمع	قا	ا	٤	٢٥٦٢	ط
العاج	سا	٤	٤	١٢٦٢	ب
الابنوس الاسود	قم	ج	٤	٢١٢٢	ب
الصدف	ر	—	٤	٩٦٠	ب
البقر	قر	—	٤	٢٥٥٢	ط
عود الخراف	رح	٤	ج	٥٩٥٥	ط

(١)
في هذا الفصل ما كان وزن مائة اقل من ٢٢٠٠ فهو يرسب
فيه وما كان مثله ادا كثر فهو يطفو عليه

اشكل الواحد والعشرون (صفحة ٤٠)

(١)	
الاسم	الوزن
الماء البارد	١٢٠٠
الماء الحار	١١٥٠
الجهد	١١٥٨
الماء المالح	١٣٦١
ماء البحر	١٢٣٢
ماء البئر المنقى	١١١٩
ماء القيسية	١١٢١
ماء البئر المنقى	١٢٣٤
خل الخمر	١٢٣٢
الخمر	١٢٢٥
زمن السهم	١٠٥٠
الزيت	١١٠٣
المسك	١٦٩٤
مبيب البقر	١٢٣٢
بيض الدج	١٢٣٢
دم الرنة المنقى	١٦٢٠
نور الناس الخمار	١٢٣٢
نور الناس الخمار	١٢٣٠

شكل الثاني في التسمية

في هذا الفصل مما كان وزن الماء أكثر من ... فهو يربط
فيه وما كان شدة أو ثقل منه فهو يطغى عليه

الفصل الثاني

في معرفة وزن المائعات من آنية تسع فيه من الماء الزلال القسا ومائتين (١)
تم القسم الاول منها

القسم الثاني

في مقياس الماء وملء الارض ذهباً

الباب الرابع

في مقياس الماء واعتبار ذراع مكسر من الماء والفراغات ومقدار ملأ
الارض ذهباً وهو يشتمل على ثلاثة فصول .

الفصل الاول

- ١٠ في مقياس الماء نتحصل نسب الاثقال لتقدير المساحة
امر ابو اريحان بعمل مكعب نحاس على غاية ما يمكن من الصحة وثقبه
في وجهه عند زاويتين منه على التقابل ليكون احدهما لصب الماء فيه والآخر
لخروج الهواء عنه ووزنه بالطيار فارغاً خالياً ثم بماء الانهار العذب ببلد غزنة
مملؤاً (والوقت في اوائل ايلول فكان فضل ما بينهما بمائتين عشرين - ٢) ثلاث مائة
و اثنين وتسعين مثقالاً وسدس وثمان فاحتاج الى مساحة ضلع المكعب وعدل الى
١٥ خيط فضة خالصة قد بلغ المذهب الى ان صار كل ثلاثة مثاقيل اربعة عشر ذراعاً من
الذراع الاثواب في اسواقها واستثنى من مقدار طول الضلع (م) غلط سطح
الجانبين ولوى على ما بقي وكان ما وسعه بن الملوى مائتان وتسعة وخمسون خيطاً
واما الضلع فقد عد الذراع اربع مرات وبقيت بقية عد الضلع خمس مرات وبقيت
٢٠ بقية ثمانية كانت تسع الضلع فعلوم ان الضلع قد انقسم بخمسة واربعين وان
البقية الاولى التي هي فضل الذراع على الاربعة الاضلاع كانت من اجزاء

(١) الشكل الثاني والعشرون (٢) ليس في س (٣) م - الذراع .

الضلع الخمسة والاربعين ثمانية والبقية الثانية من الضلع من خمسة اضعاف البقية الاولى كانت خمسة لكم اتسع الضلع خمسة الذراع من الخيوط المذكورة الف واثنان وثمانون وجزء ان من خمسة واربعين للواحد وذلك ينجر في خمسة واربعين مرة فتصير خيوط خمس واربعين ذراعا (٢٨٧٩٤-١) ومكعب خيوط الضلع التي هي (٢٥٩) يكون (١٧٣٧٣٩٧٩-٢) وطسا سيج مائة (٩٤١٥) قد قلنا ان خيوط الذراع (١٠٨٢) وثلاث دقايق يكون ثوالت مكعبها (٦٧٦٨٤٩٨٠٦٩٨٠١٧٣-٣) فاذا ضربنا في طسا سيج المكعب المحاسي وقسمنا المبلغ على ثوالت هذا المكعب نخرج طسا سيج داء الذراع (٦٨٦٥٣٥) وقريب من ثلث وخمس (٤) فاذا قسمناه على اربعة وعشرين ارتفعت الى المئاقيل فكانت (٢٨٦٠٥) ويبقى من الطسا سيج خمس عشرة وثلث وخمس وذلك وزن مياه مكعب الذراع وانجبار الكسرفيه يكون في ثلاث مائة وستين مرة حتى تكون مكعب (٣٦٠) الذراع بعدد هذه المرات وثلثا قليلها ١٠٢٩٨٠٣٣ وهو ما اردنا ان نبين .

الفصل الثاني

في معرفة عدد اوزان الذراع المكسر من كل فلز

وعند حصول هذا الاصل نعود الى اصل آخر وهو تفاضل ما بين الاثقال المتساوية الجثث المختلفة الاجناس بقوة النسب التي بين الفلزات في الحجم قد ذكرنا في الباب الاول من هذه المقالة انه يصير (٥) ما تشيله الاثقال المتساوية في الوزن من المياه معلوما وتكون نسبة وزن الماء الاقل الى وزن الماء الاكثر كنسبة وزن ذى الماء الاكثر الى وزن ذى الماء الاقل فان نسبة التكافؤ لازم بين وزان الاثقال وبين انواع مساوي اجسامها وامتدادها وهي : وضوعة وهناك اصل ثان ونقول اذا كان وزن مئاقيل مياه مكعب الذراع المكسر ٢٨٦٠٥ يتبعها

(١) س - ٤٨٦٩٢ (٢) س - ١٧٧٣٩٧٩ (٣) س - ٢ (٤) س - صف - خمسين

(٥) س - تصير نسبة .

عدد اوزان الذراع المكسر من كل فلز						
الوزن	مقابل	سورها	الوزن	الوزن	الوزن	الوزن
الذهب	٥٣٣٨٦٩	يا	٢٩٩٣	٤	ثلث وخمس	
الزئبق	٣٨٤٩٤٣	>	٢١٣١	و	نصف وثلث	
الاسرف	٣٢٣٨٣٤	يب	١٤٤٩	يه	ثلث وربع	
الفضة	٢٩٤٦٠٤	٤	١٦١٨	لح	ثلث	
النحاس	٢٤٤٨٥٦	بح	١٣٦١	لط	نصف وثلث	
الشبه	٢٤٥١٩١	و	١٣٥٤	يو	خمس	
الحديد	٢٢١٥٦٣	١	١٢١٦	لج	ثلث	
الرصاص	٢٠٩٣٠٩	يد	١١٥٠	يد	ثلث وخمس	

الشكل الثالث والعشرون صفحة ٣

- خمسة عشرة طسوجا وثلاث وخمسة وكان كل مائة واثنين وثمانين مثقالا منابنا
(مائتين - ١) وستين درهما كانت امنا الذراع المكسر (من المائة - ٢) مائة
وسبعة وخمسين منا وثمانية وعشرين استارا ونصفا ومعلوم ان قدروا وزن الذراع
الواحد المكسر من اى فلز كان عند وزن مائة كفلز (٢٤٠٠) مثقال من ذلك
عند مثاقيل ما ثلها الوضوعة بمخدائه في الجدول (٣) واول هذه المقادير مجهول
ومضروب ثانيا في ثالثها اعنى مضروب وزن ماء الذراع الواحد في (٢٤٠٠)
وذلك بالطساسيج (٦٨٦٥٣٠٥٣) (٤) فتى قسم هذا العدد على كل واحد من مياه
تلك افلزات نخرجت طساسيج ذراع (٥) ذلك انقلز وايس بضائر ان نضع
بازاء كل فلز مثاقيل وزن الذراع المكسر منه بطساسيجها وكسور الطساسيج
وكم يكون لمن منا (٦) واستار (٧) في جدول هو هذا .

الفصل الثالث

في ذكر ملا الارض ذهابا

- قال الله تعالى (ان الذين كفروا وما تواواهم كفار فلن يقبل من احدهم
ملا الارض ذهابا ولو افتدى به اولئك لهم عذاب اليم وما لهم من ناصرين)
الذراع المخلد مقدارها ببغداد التي يقال لها الذراع السوداء اربع وعشرون
اصبعا وكل اصبع ست شعيرات مصفوفة بطون بعضها الى بعض والميل اربعة
آلاف ذراع وكل ثلاثة اميال فرسخ ونصيب الدرجة الواحدة من الاميال
يوم ودور الارض (٢٠٤٠٠) ونطرها (٦٤٩٣) وكسر (١٣٩) من (٢٧٧)
وقطر الارض بالاذرع (٢٥٩٧٣٤٧٤-٨) (٥ ح د-٩) والدور في القطر مساحة
سطح كرتها واذا ضرب ثلثه في نصف قطرها يحصل تكسير الكرة (١٠) فاذا

(١) ايس في - س - (٢) س - الماء (٣) الشكل الثالث والعشرون (٤) في س
٦٨٦٥٣٠٥ (٥) صف - وس - ذراعا (٦) س - من امنا (٧) بها مش س
الاستار بالمكسر اربعة من العدد ومن الزنة اربعة مثاقيل ونصف (٨) س - ٣
(٩) س - ي (١٠) س - مكسر جئة الكرة .

ضر بنا ذلك في مثاقيل الذراع المكسر لو كان من ذهب أبو زر اجتماع الكلية الأرض من المثاقيل ولكثرة الأرقام (ياوى -) ادواره في جدول (٢) ثم طوى إعداده انصاب الرفع (٣) ستين ستين الى ما ارتفع اليه فيكون (ت ح كج) يزن ثلث ح كج يرب ثا كج وديب لو) فاذا جئست هذه المراتب - تسعة عشر عادت تلك المثاقيل واذا قسمت على مائة واثنين وثمانين نحرحت الاسماء بلحنة الأرض كلها وهي هذه محصورة في الجدول (٤).

القسم الثالث

من هذه المقالة وهو الباب الخامس في دراهم تضاعيف بيوت الشطرنج والعمر الذي ينفق فيه .

١٠ قيل لما فرغ صصة بن داهر فيلسوف الهند عن وضع الشطرنج وعرض على الملك فلما رآه وما فيه من الرأى والتدبير في الامور ان اصاب الرجل ملك وان اخطأ هلك ونهمها فاستحسن منه ذلك وامر ان يسأل ما احب قال الفيلسوف ان لم تسعف في اطلب لم ارد غيره قال الملك من ورا حاط بملكك قال اريد ان يصل الى في اول بيت من رقعته درهم وفي الثاني درهم وفي الثالث اربعة دراهم وعلى هذا تضاعف الى آخرها بيتا فان ملك يذكت طلعت لك فيما استنبطت كمالا في العقل ونوره) همت ان تصفى بعملك ويعود عليك منه اذهب فقد نسى عيناً جهلك ما اصنع بك عليك قال الفيلسوف ان تسعف فيما سألت والا لم يسأل شيئاً بعده فقال الملك اعطوه ما سأل تمام أسس الودود وقال هيئات بها الملك هذه جائزة لاسعها حرانتك () ولا يمنع جميع ما في الأرض من مال وعرض ببعض ما سأل وان حصلت فابن محذوره في أي عمر ينفق فقال ملك احسبه فاذا هو كما يذكركه فقال الملك لا تدري ايها عجب الشطرنج والامنية وبلغ له احسن ذكر وانقول فيه على فصول .

(١) س صف - طوى (٢) الشكل الرابع والعشرون (٣) س - ما نرفع (٤) الشكل الخامس والعشرون (٥) س - ونقد (٦) س - حرانتك .

جدول مثاقيل مل الأرض ذهباً			
تعدد المراتب	أجزاء	عشرون	مئات
ج	٤	٦	٩
ا	٩	٦	٨
ب	٩	٣	٩
ج	٦	٣	٨
د	٤	٢	٣
هـ	٨	٨	٤
و	٢	٢	٣
ز	٠	٩	٩
ح	٠	٠	٠
ط	٥		

الشكل الرابع والعشرون صفحة ٣٤

جدول امتداد اعداد ۱ تا ۱۰			
یکه	دو	سه	چهار
۱	۲	۳	۴
۵	۶	۷	۸
۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
۲۱	۲۲	۲۳	۲۴
۲۵	۲۶	۲۷	۲۸
۲۹	۳۰	۳۱	۳۲

الشکل الخامس والعشرون ^{ص ۴۶}

جدول ما في كل واحد من بيوت رقعة الشطرنج على الافراد من تضاعيف اصناف ما يمكن العبارة عنها للتصنيف

صفوف بيوت الشطرنج في كل واحد من هذه الالوان على الترتيب كما في ٥٢٥٢									
١	بيوت	ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح
	١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
١٠	بيوت	ط	ق	يا	يب	يج	يد	يه	يو
	١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
ج	بيوت	يز	يخ	يط	ك	كا	كب	كج	كد
	١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
٢	بيوت	كه	كو	كو	كح	كط	ل	لا	لب
	١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
٤	بيوت	لج	لد	له	لو	لن	لخ	لظ	لم
	١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
و	بيوت	ما	مب	مخ	مد	مه	مو	مز	مخ
	١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
ز	بيوت	مظ	ن	نا	نب	نخ	ند	نه	نو
	١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
ح	بيوت	نز	نخ	نط	س	سا	سب	سج	سد
	١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨

واذا اضعفنا ما في كل بيت منها وقسمنا من المبلغ ورتبنا يحصل جملة ما قبله مع ما فيه منها

الفصل الاول

فی ذکر در اہم تضعیف بیوت الشطرنج و تسہیل فہمہ

اقول وبالله التوفيق ان مبالغ جميع مافي بيوت الشطرنج وارقام الهند هذا

(٥) ٥٥١٦ ٩ ٣٧٠ ٧٤٤ (٩-١) ٤٤ ١٨ عشرون منزلة ويكون مرفوعها

سبعين ستمين الى ما ارتفع احد عشر مرتبة (ل ل ك ر ط . ج ن م ل ا ه نه) ويكون
ذلك منقولا الى حروف الجمل عـــــــــــــــــلى ما نظمه ابو القاسم الكرماني

شعر

قد قلت قولاً لا ح لي وإن شئت
ها واهطع جزم مذو و دد ح

وكثره مراتب الالف تعجز المتلفظ به عن تصورها بديهته فيرجع فيها الى مثل ما يرجع

ليه في الاعداد الغير المتناهية من اجمالها تسمية تلك الجمل بمحصرها في الالوية

و تضاعف الدراهم أما في الصف الاول من نطقه (٢) فالى (فكبح) يخص مبدأ

النصف الثاني (٢٥٦) درهما فتجعلها في كيس وتضعيف الكيس في النصف الثاني

ای (ق ک ح) و يخص مبدأ الصف الثالث (۲۰۶) کیسا فنجعلها فی صندوق و علی هذا

الترتيب اصناف في البيوت والبيوت في الحان والحانات (م) في القرية والقرى

في مصر والامصار في المملكة بعدد الصفوف اثنى عشر حتى اثنى عشر في كل

تضایع منہا فی موضعہ من بیوت اشطر نجسین عینی مستمع تصور

وتنقسمها كما في هذا الجدول (٤).

قال رحمه الله تعالى: البيت الخامس والأربعين: فانا نجد تحته (يو) في صف

اقرئ فتعلم ان النضعيف (ريو) قرية في كل قرية منها (٥٠٠) دارا وفي كل

دار-نہ (۲۵۶) میٹارنی کلی پت (۵) (۱۰۶۱) صندوق کلی صندوق (۶۰۶) کیس

وفی کلّ اکیس روز ہر دو مہانہ نو روزہا جملہ مافی البیوت اضعفوا اللہ کو شکر

تقصنا منه و رَحِمَا أَبْنَا بَنِي : الْخَطِيب

(أ) س - (ب) س - قطعة (ج) س - في الخزين والخزين في الدور والدور

(ب) ایک ایسی کمیٹی تشکیل دینا جس میں -

الفصل الثاني

في طريق التضعيف بالحساب

الزيادة في البيوت بحسب التضعيف من الواحد وفي المبالغ بحسب الضرب في مثله مثاله اذا اردنا ذلك ضربنا ما للبيت الثاني وهو اثنان في مثله كان اربعة وهو للبيت الثالث زيادة بيت واحد على ما قبله واذا ضربنا الاربعة في مثلها فيكون ١٦ وهو للبيت الخامس زيادة بيتين على ما قبله واذا ضربنا ١٦ في مثله فيكون ٢٥٦ فهو ما للبيت التاسع زيادة اربعة ابيات على ما قبله واذا ضربنا ذلك في مثله فيصير ٦٥٥٣٦ فذلك ما يصير للبيت السابع عشر زيادة ثمانية ابيات واذا ضربنا ذلك في مثله فيبلغ ٤٢٩٤٩٦٧٢٩٦ فذلك ما يصير للبيت الثالث والثلاثين زيادة ستة عشر بيتا فاذا ضربنا ذلك في مثله فيبلغ (١٨٤٤٦٧١٤٠٧٣٧٠٩٥٥١٦١٦) وذلك ما يصير للبيت الخامس والستين زيادة اثنتين وثلاثين بيتا على ما قبله فتتقص منه واحدا فيكون ما يبقى جملة ما يصير في بيت بيت من بيوت الشطرنج وهذه خاصية التضاعيف اذا بقصنا من مضعف منها واحدا فيبقى مبالغ مرة مرة من التضاعيف الذي قبله جميعا .

الفصل الثالث

في حوز ذلك المال

اذا اردنا معرفة مقدار سمك ما يأخذ درهم التضاعيف من بسيط الارض أخذنا اميال قطر الارض على ما رصد في ايام المامون وهي (٦٤٩٠) وعشرة اجزاء من احد عشر ودورها (٢٠٤٠٠) فاذا ضرب دورها في قطر هذا اجتمع بسيطها بالاميال (١٣٢٤١٦٤٠٠) فكل ميل ثلاثة الف ذراع بالها تسمية واربعة الف ذراع الديباج المعهودة فتكسر الميل بذرعان الديباج (١٦٠٠٠٠٠٠) واذا ضربنا في اميال بسيط الارض خرج تكسير بسيطها بذرعان الديباج (٢١٨٦٦٢٤٠٠٠٠٠) ووزن الذراع المكسر من الفضة بالمناقل كما ذكره

عدد الاضفار	شاها هزار سال بملك اندرون بزی	عدد الاضفار
	زان پس هزار سال بنا اند دون بیال	
	ساله هزار ما و سه صد هزار روز	
	روز سه هزار ساعت وساعت هزار سال	
ج	قد قدر فی شعره عمر ممدوحه الفی سنه ملكیه	ثلثه
	۲۰۰۰	
و	وكل سنه منها الف شهر ملكی فیصیر العریا شهر الملكیه	سنه
	۲۰۰۰۰۰	
یا	وكل شهر منها مائه الف يوم فیصیر العریا ایام الملكیه	اربعة عشر
	۲۰۰۰۰۰۰۰	
ید	وكل يوم منها الف ساعه فیصیر العریا ساعات الملكیه	اربعة عشر
	۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰	
یز	وكل ساعه منها الف سنه طبیعیه السیه فیكون العریا	سبعه عشر
	۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	
یح	وكل سنه السیه ثلث مائه وستون يوم فیكون العریا ایام المعهود	ثمانیه عشر
	۷۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	

واذا قسم دراهم التضعیف علی هذه فتكون حصه یوم واحد یا تقرب
ربع درهم یا تقرب

المشکل السابع والعشرون صفحہ ۷۷

- ذكره ابو الريحان (٢٩٤٦٠٧) واذا ضربنا هذه الشاقيل في عشرة وقسمنا
المبلغ على سبعة خرج وزن الذراع المكسر من الفضة بالدارهم بالتقريب
(٤٢٠٨٦٧) أخذنا ضلعه اى كعبه فيخرج (٧٥) وكسر وهو طول الذراع
المشرقية من مكعبات الدراهم مصفوفة مربعة (٥٦٢٥) واذا قسمنا عدد دراهم
تضعيف الشطرنج على ذرعان بسيط الارض المذكورة قبل خرج نصيب ذراع
مكسر (٨٧٠٨) قسمناه على بسيط الذراع بالدراهم وهو (٥٦٢٥ - ١) خرج
ثخن الفضة المفروشة على بسيط الارض برها وبحرها من عدد دراهم تضعيف
الشطرنج جزء من ثمانية واربعين جزءا من طول ذراع الديباج واما اذا
بسطناها على بسيط الربع المسكون من الارض بره وبحره عامره وغامره فكان
ثخنه اربعة امثال المذكور بقدر عرض اصبعين وهو جزء من اثني عشر جزءا
من طول ذراع الديباج بالتقريب .

الفصل الرابع

في ذكر العمر الذي تنفق فيه تلك الدراهم

- ولما سمعت العامة كثرة دراهم ما في تضعيف بيوت الشطرنج واستعظمت
عددها وتعجبت منها واستظرفت من صفة فيلسوف الهند وسمع (العنصرى)
الشاعر رحمه الله ذلك قل فيه بيتين يستصغر فيها حسابهم ويستكثر عمر ممدوحه
وقدر سنين ملكية لها شهور وايام وساعات مقدرة اذا حولت الى السنين
الانسية المعروفة وجعلت اياما ثم قسمت الدراهم المذكورة عليها خرجت
نفقة كل يوم من عمره منها ربع درهم والبيتان وتفصيلها كما في هذا الجدول (٢).
واعترض عليه احد فضلاء العراق وبأخ فيه وتحشى عن تفوه مقدار عمر
ممدوحه فقال في تهنية نيروزية - شعر .

دامت لمولانا سعاداته موصولة مكرورة تترى

ونال ما امل من ربه في هذه الدار وفي الاخرى

وزاده النيروز في ملكه عزرا وفي دولته نصرا
 لما رأيت الناس لم يتركوا فيما دعوا نطا ولا نثرا
 اعملت فكري في دعاء له يجمع ما جاؤا به طرا
 فقلت بيتا واحدا كافيا لم يعد في مقداره سطر
 لازالت الدنيا له منزلا يا ويسه والدهر له عمرا
 واستغفر الله منه ان لم يقل على سبيل البالغة والتفأؤل كما يقواون
 (حاويزياد) وكيف لا والله تعالى يقول (كل شيء هالك الا وجهه) وقال
 تعالى (كل من عليها فان ويبقى وجه ربك ذو الجلال والاكرام) تمت المقالة .

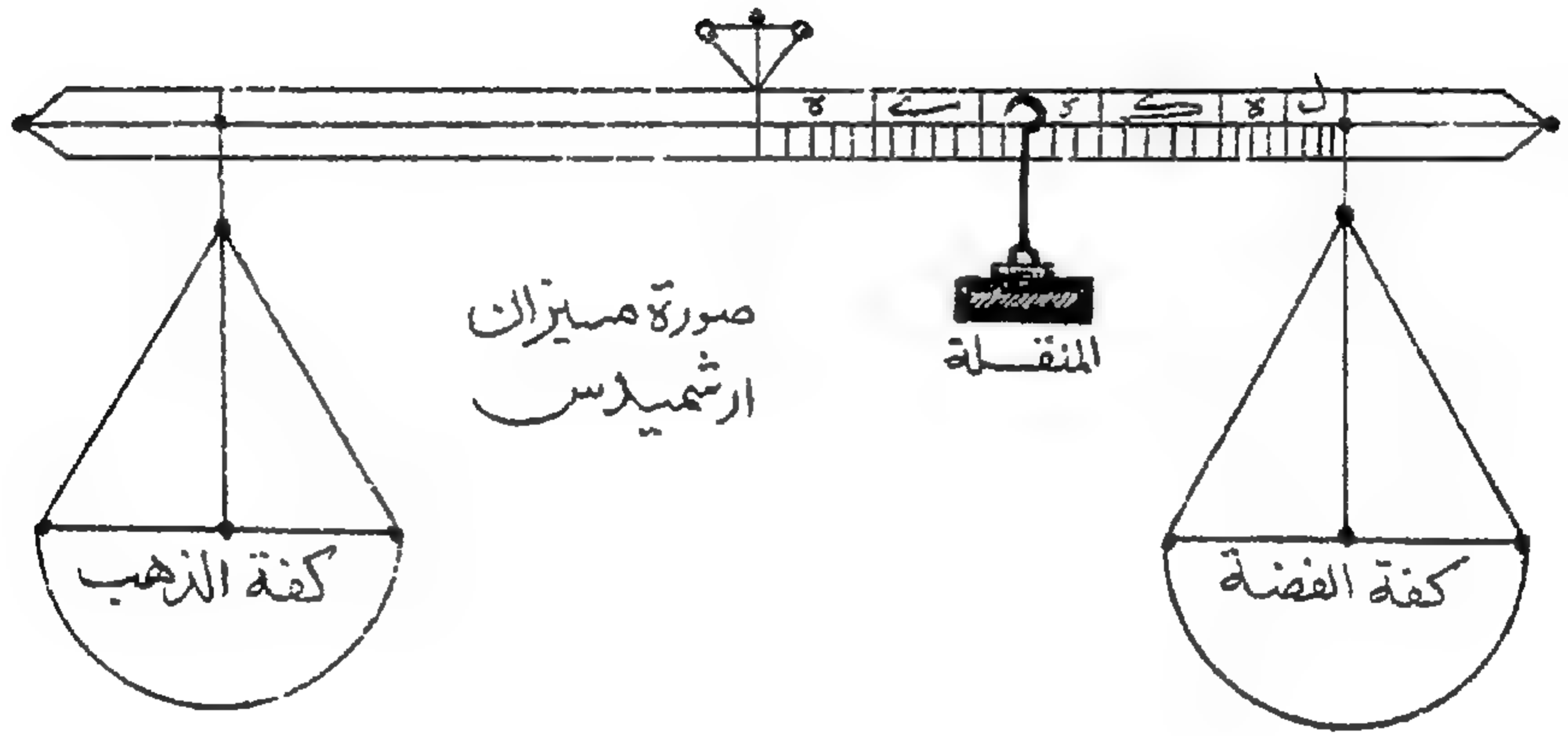
المقالة الرابعة

في ذكر موازين الماء التي ذكرها الحكماء المتقدمون والمتأخرون وهي
 تشمل على خمسة ابواب .

الباب الاول

في ذكر ميزان ارشميدس والعمى

اذا كانت الكفتان كلتا هما في الماء على ما حكى انا لاؤس عنه وهو
 ايزان المطلق ذو العلامات والمنقلة قال ارشميدس نتحد ميرا نا على اكثر
 ما يمكن من الاحكام والاستقصاء وتأخذ من الذهب ونقضة وزنا واحدا
 ونصيرهما في كفتي الميزان حتى يعتدلا في الهواء ثم نضع الكفتين في ماء
 واحد فاذا صار ميل الميزان في الماء الى الكفة التي فيها الذهب تنقل الذهب
 نقوم الميزان بالمنقلة حتى يصبرء وازيا للاق ونعلم على العمود على الموضع الذي
 تقع عليه المنقلة ونعمل مثل ذلك ايضا في ذهبن وثلاثه واربعة ونقلها كما نعمل
 فيما يوزن في الهواء وهذه الأبعاد من اللسان نحلف باختلاف وزن المنقلة
 فاذا خاطبنا ذهبا ونقضة واردا ان نلم كمية كل واحد منها فيمنع ان تأخذ من
 نقضة الخالصة (١) يوزن الجرم المتخرج على وزنه في الهواء ثم نجعل كفتي الميزان



الشكل الثامن والعشرون صفحة ٤٩

- في الماء وتكون الكفتان متساويتين باستتصاء وليكن جرمها من جوهر واحد في طبيعته ان يغوص في الماء كالنحاس او الفضة فاذا صار الميل الى الكفة التي فيها الجرم المختلط من ذهب وفضة تقوم الميزان بان نقل المنقلة حتى يصير الميزان موازياً للافق ونظر على اى علامة تقع المنقلة عند اعتدال الميزان (١) .
- فنعول ان في ذلك الجرم من الذهب بقدر كتاب (٢) العلامة التي وضعت المنقلة عليها - هذه حكاية الفاظ الرجل حرفاً حرفاً وهذه الحيلة هي حق ولكن الميزان المعمول على هذه الصفة يصلح للذهب والفضة ولا يصلح في كل ماء لأنه قد يعرض من اختلاف المياه اختلاف في الوزن ولذلك اذا جعل الذهب والفضة في مياه مختلفة تختلف العلامة التي تقع عليها المنقلة فلا تقع المنقلة ابداً على علامة واحدة عند تقويم الميزان الذي يكون به موازياً للافق فنحتاج في كل ماء الى ان نتخذ موازين متعددة (٣) بعضها للذهب والفضة وبعضها للفضة والنحاس والنحاس والذهب وبالجملة اقول انه نحتاج ميزاناً لكل جرمين مختلفين في كل واحد من المياه وايضاً فانه يحتاج ان توزن () الفضة بالخاصة بوزن الجرم المتمزج من الذهب والفضة وذلك فيه عسر ولا سيما اذا كان الجرم المختلط كثير الثقل لما رأيت انه يعرض في هذه الحيلة فهو هذا .

الباب الثاني

في طرق ما لاؤس فيه اذا كانت الكفتان كتاهما معا في الماء او كانت احدهما فيه والاخرى في الهواء قال اذا بين الطرق التي يمكن ان يستخرج بها هذا المعنى استخراجاً محكماً مستقصى في ثلاثة فصول .

الفصل الاول

في الحيلة الاولى في اوزن الهوائي دون المائي

(١) الشكل الثامن والعشرون (٢) س صف - كمال (٣) س صف - عدد

(٤) م س - تستعد من .

إذا عرفت نسبة وزن الحرمين المتساويين في العظم بعضها إلى بعض
واتسهيل العمل تمثيل ذلك في ذهب وفضة فنعمل بحرمين متساويين العظم أحدهما
من ذهب محض والآخر من فضة محضة ونتعرف زنة كل واحد منها ونعمل
أيضا جرما آخر من فضة خالصة مسا وعظمه لعظم الحرم الممتزج من ذهب
وفضة والذي فرض لنا فيه استخراج كمية الذهب والفضة ونتعرف زنة الفضة
وزنة الممتزج من ذهب وفضة وننظر نسبة فضلة الذهب المحض على الفضة
المحضرة إلى فضل الذهب الممتزج بالفضة على الفضة المساوي عظمها لعظمه فنعمل
مثلها لشيء آخر إلى زنة الذهب المحض .

فنقول إن في الذهب الممتزج بالفضة من الذهب الخالص بمقدار ما نخرج من
النسبة وباقي زنته فضة خالصة فإن كان عظم الحرم الممتزج في هيئة مختلفة فيعرض
من ذلك أن يصعب عمل جرم من فضة مسا وعظمه لعظم جرم الممتزج فإنا
نحتال في استخراج زنة كمية جرم الفضة المساوي عظمه لعظم الحرم الممتزج
بهذه الحيلة بعمل جرم من شمع أو من رصاص أو من عنصر آخر يكون عظمه
مساويا لعظم الحرم الممتزج ونعمل من ذلك العنصر جرما آخر مساويا للجرم
الذي اتخذناه أولا من فضة خالصة وننظر نسبة وزن جرم الشمع إلى وزن
جرم الفضة المساوي عظمه لعظم جرم الشمع فنعمل مثلها لشيء آخر إلى وزن
الحرم المتخذ من الشمع المساوي عظمه لعظم الحرم الممتزج فما نخرج إنما فانه وزن
جرم الفضة المساوي عظمه لعظم الحرم الممتزج وباقي العمل نعمله على ما تقدم
في وصفنا .

الفصل الثاني

في حيلة نستعملها في الأبرام الرطبة بالميزان المطلق إذا كانت كلتا الكفتين
منه في الماء

وبالجملة أقول في الأبرام التي يقع اتخاذ أجزاءها مساوية لها في العظم
سهلا فاما الذي يصعب ذلك فيها فإنا نستعمل فيها حيلة أخرى . ونحن واصفون

- نأخذ من الذهب والفضة كم شئنا ونتعرف زنة كل واحد منهما في الهواء فما نخرج لنا نفرضه زنة الذهب والفضة الهوائية ثم نأخذ الجرمين اللذين نريد أن نعلم أن كان من ذهب محض أو قد خالطه فضة فزنه في الهواء ونتعرف كميته فما نخرج لما نفرضه زنة الجرم الممزج الهوائية ثم فتأخذ ميزانا مستقصى أكثر ما يمكن من الاسقصاص ذاكفتين فنخليه في ماء ونشيل من وسطه ونجعل في إحدى كفتيه الذهب المحض وفي الأخرى أوزانا حتى يعتدل الميزان ثم نتعرف كمية ما نخرج لنا في الأوزان فنفرضه زنة الذهب الخالص المائية ونفعل ذلك أيضا بفضة المحضة فما نخرج لما نفرضه زنة الفضة المائية ثم نأخذ الجرم الذي نريد أن نعلم إن كان من ذهب محض أو كان (١) خالطه فضة فنصير في إحدى الكفتين في الماء ونصير في الكفة الأخرى أوزانا حتى يعتدل الميزان فان نخرج لما نسبة زنته الهوائية إلى زنته المائية كنسبة زنة الذهب المحض الهوائية إلى زنته المائية قلنا إنه من ذهب محض وإن كان نسبته أكثر من ذلك قلنا إنه قد خالطه جرم آخر أخف من الذهب وننظر كم نسبة زنة الذهب أو الفضة المحضة الهوائية إلى زنة المائية نفعل مثلها لشيء آخر إلى زنة الجرم الممزج المائية فما نخرج لما نأقي منه زنة الجرم الممزج الهوائية وننظر ما يبقى نفعل مثل نسبته إلى فضل زنة الذهب المائية على زنة الفضة المائية نسبة شيء آخر إلى زنة الفضة المحضة المائية فما نخرج لما نقول إنه مقدار ما في الجرم الممزج من الذهب .

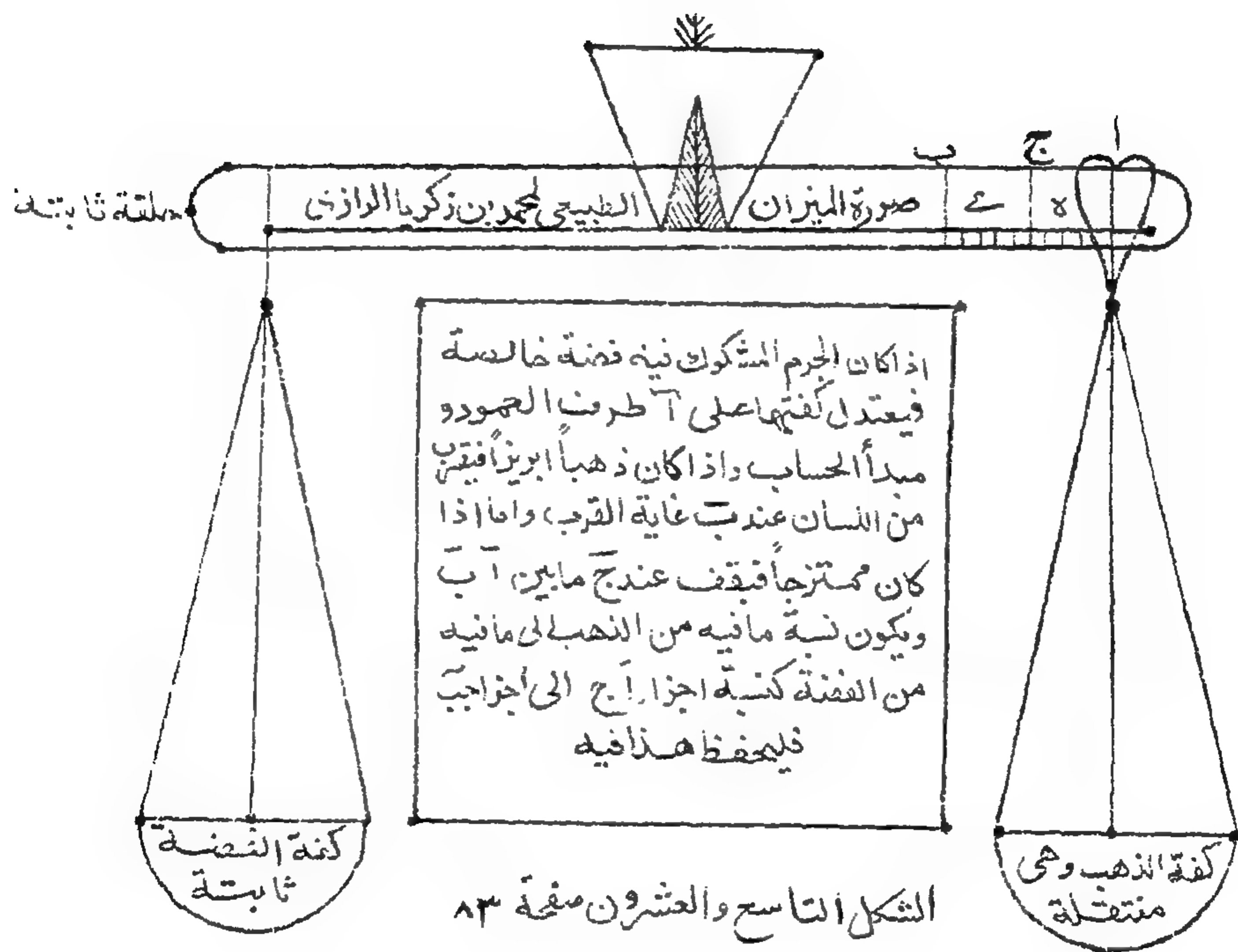
الفصل الثالث

في حيلة الماء للتمييز من وجه آخر

- إذا كانت إحدى الكفتين منه في الماء فإن كان الميل الذي يكون إلى الذهب أو الفضة إذا صيرنا كفتي الميزان جميعا (في الماء - ٢) غير محسوس ويعرض من ذلك أن لا يكون لزنة الذهب والفضة المائية على الهوائية زيادة محسوسة قلنا نستعمل حيلة أخرى وهي على ما نحن واصفون .

نأخذ من الذهب الخالص والفضة الخالصة (وزناً - ١) واحدا ونفرض
 وزنها زنة الذهب والفضة الهوائية ثم نضع احدي كفتي الميزان في ماء
 او جوهر آخر رطب يكون في طبيعته ان تغوص فيه الكمية فاذا صار الميل
 الى الكفة الاخرى نضع في الكفة التي في (٢) الماء شيئاً يثقها حتى يعتدل
 الميزان فاذا فعلنا ذلك وضعنا الذهب الخالص في الكفة التي في الماء ووضعنا
 في الكفة التي في الهواء اوزانا حتى يعتدل الميزان ونظر كمية تلك الاوزان
 فنفرضها زنة الذهب الخالص المائية وتعمل ايضا بالفضة الخالصة مثل ذلك
 فاذا احكمنا هذا نأخذ الجرم الذي نريد ان نعلم ان كان من ذهب خالص او قد
 خالطه فضة فنزله في الهواء ونظر ما يخرج لنا من كمية فنفرضه زنة الجرم الذي
 نريد امتحانه الهوائية ثم نصير كفة الميزان مع النقل الذي عدلناها به اولى في
 ماء ونضع فيها الجرم الذي نريد امتحانه ونضع في الكفة الاخرى اوزانا الى
 ان يعتدل الميزان ثم ننظر كمية تلك الاوزان فنفرضها زنة الجرم المتزوج المائية
 فان كانت نسبة زنته الهوائية الى زنته المائية كنسبة زنة الذهب الخالص الهوائية
 الى زنته المائية قلما ان ذلك الجرم ذهب خالص وان كانت نسبة اعظم قلما انه
 قد خالطه جرم اخف من الذهب فعند ذلك ننظر الى نسبة الذهب الخالص
 او الفضة الخالصة الهوائية فنعمل مثاها لزنة الجرم المتزوج الهوائية الى شيء آخر
 ثم نأخذ ذلك الشيء من زنته المائية وننظر الباقي فعمل مثل نسبته الى زنة (الذهب
 الخالص المائية على زنة الفضة الخالصة المائية نسبة شيء آخر الى زنة - ٣) الذهب
 او الفضة الخالصة من الهوائية فخرج لنا نقول انه قد رما في الجرم المتزوج
 من الذهب الخالص.

واما ما يأتي بعد هذا في كتابه في تبين استخراج ابرام ثلاثة او اكثر
 ممتزجة كل واحد منها بانفراده فميه نظر وهو غير ممتزج فاعرضنا عنه لذلك
 وتركنا ذكره لانه كان كثرة اختلاف الوقوع وهي ثلاثة ابرام معينة المقادير
 بشرح بطول ذكرها كافي ثلاثة اجناس وزن كل واحد منها ما باتمان محتاجة



وازيد منها (منا واحدا - ١) بضمن اكثر من الاقل واقل من الاكثر فيمكن ان يؤخذ (٢) من المتوسط (شئ - ١) ويعد له الطرفان الى المن ولا يقتصر هو على مقدار واحد معين فيها هنا يختلف في وزني البن والتمن وهناك في الحجم والقل (وذلك ما اردنا ذكره - ١).

الباب الثالث

في الميزان الطبيعي والعمل به لمحمد بن زكريا الرازي (وهو يشتمل على ثلاثة فصول)

الفصل الاول

في صناعته - ٣) والعمل به بخلاف عمل ارشميدس

لأن محمد ارشميدس والكفتان خارجتان عن الماء وكلتا هما مأوتان مترعتان ١٠
وتقصان الماء من كل كفة منهما بقدر مساحة الحرم الذي فيها وارشميدس يستعمل وكلتا هما في الماء غائستان وهوذ والشعيرات،
قال محمد بن زكريا رحمه الله في معرفة كل جسد وفضله على الآخر واستخراجها بالميزان الطبيعي.

١٥ نتخذ ميزانا بغاية ما يمكن من الاستقصاء ومعنى تقصى هذا الميزان ان نتخذ كفتين تسعان كايلا واحدا من الماء نسويهما بالوزن بان نبرد هما بالمبرد من ظهورهما لابلان قطع فينقص بالكيل فاذا استويا اخذنا عمودا مستويا مستقيما ويكون العمود كله على هيئة عمود القمان محذبا مسننا ثم نعلق احدي الكفتين فيه والكفة الثانية نجعل لها موضعا في طرف العمود محذبا بحالقة في طرف خيط هذه الكفة وتكون الحالقة حادة ويكون الميزان مستويا على هذا (٢) ثم نأخذ مثقال ذهب فنعاد له مثله فضة حتى يستوي الوزن ثم نجعل الذهب في كفة ونضع بحذائها من الفضة ما يعادله ونأخذ باطية ماء فترسل

(١) سقط من س (٢) س - يوجد (٣) سقط من م (٤) الشكل التاسع والعشرون.

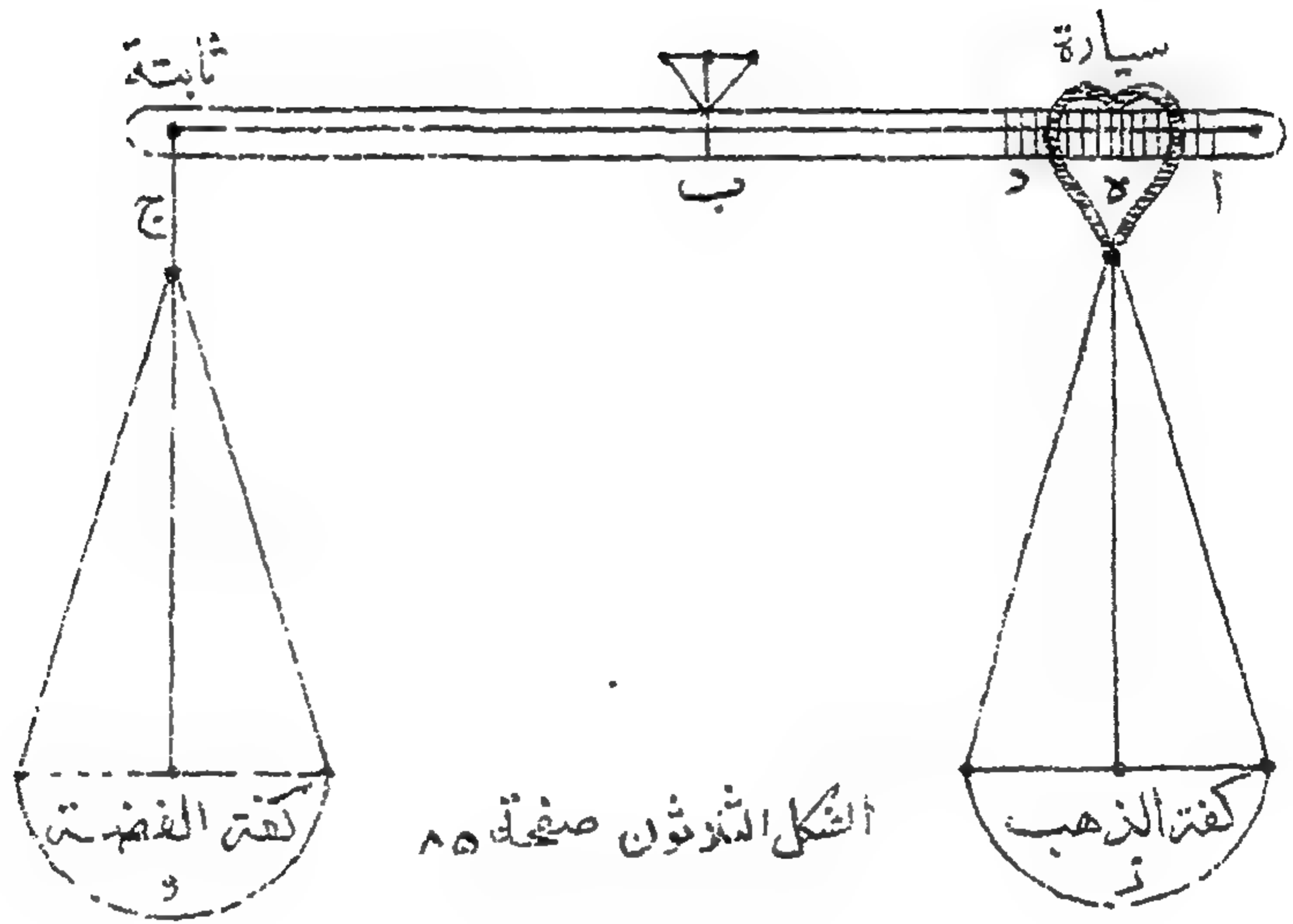
الميزان فيها حتى تفرق الكفتان فإن الميزان يميل الى الكفة التي فيها الذهب وذلك لان الكفة التي فيها الذهب يدخل فيها من الماء اكثر فلذلك يميل فاذا ماتت الكفة رددنا حلقه الكفة المعلقة على العمود الى ناحية اللسان حتى يستوى اللسان منه فاذا استوى فعلمنا على ذلك الموضع فهذا الموضع هو الموضع الذي متى وضعت ذهباً ونفضة مزوجين في تلك الكفة وعاد لنا بهذا انه نصبة ودليلاه في الماء فاستوى كان الذي امتزج فيه جزء نفضة وجزء ذهب وكذلك نعمل بماشئنا من الوزن ونعمل على العمود علامات لاستواء الوزن فاذا اتينا بهما مزوجين وعاد لنا بالنفضة في الهواء ثم دليلاه في الماء ثم رددنا الحلقه ابدًا حتى يستوى فنعلم الموضع الذي يستوى فيه نفيه من المزاج بقدر ما استوى لنا في الامر الاول وينبغي ان يكون لكل واحد من الكفتين ثلاث شعائر ناتئة عالية على حرف الكفتين يكون الثقب للخيوط فيها وينبغي ان يجعل على عمود الميزان علامات شعيرات الوزن .

الفصل الثاني

في العمل به

فاذا (١) اردنا ان نعلم أي الجسدين اقل فسويناه في الهواء ثم دليلاه في الماء فالى ايها مال فهو اقل فاذا (٢) اردنا ان نعلم بكم يكون مقدار وزنهما ثم ننقل الكفة على الشعيرات حتى تستوى اللسان فيكون ذلك المقدار من الجسد الا اقل اقل من الاحف بمقدار تلك الشعيرات وان شئنا ان نعرف من هذا الوجه كم فيه النفضة وكم فيه الذهب فانا ننظر كم فضل مثقال ذهب على مثقال نفضة من شعيرة فاذا رتبناه (٣) بالمزوج فنعدله بنفضة ثم دليلاه في الماء وسويناه ثابته من الشعيرات فانا ننسبه اليه وكذلك سائر الاجساد بعضها على بعض وننبه عندنا ثم نعمل به وينبغي ان نحترس من ان يكون في المزوج خلل او هواء فحددنا (٤) في سبكه وطرقه والى هذا ما ذكره محمد بن زكريا في كتابه .

(١) س وصف - فان (٢) س وصف - او تيما (٣) م تتحددنا .



فصل

في بيان الميزان الطبيعي ووضع شعيرات النسب عليه

- وهو على وجهين أحدهما إذا كان المقياس هو الفضة والثاني إذا كان المقياس
صنجات من حديد أما إذا (١) كان المقياس هو الفضة الخاصة بليكن عمود الميزان
(اب ج) وموضع الكفة الثابتة (ج) وموضع ذات الحلقة (ا) وكفة الفضة (و)
وكفة الذهب أو الجرم المتمزج (ز) والحلقة السيارة عليه (هـ) وإذا أردنا إثبات
الشعيرات اخذنا قطعة ذهب إبريز ومن الفضة ما يعاد لها وزنا ثم اقمنا الذهب
في كفة (ز) والفضة في كفة (و) فإن الميزان يميل نحو كفة الذهب ورددنا
حلقة كفة الذهب نحو اللسان حتى يستوي الميزان فإذا استوى اعلمنا على موضع الحلقة
(د) فهو مركز الذهب ولأن الفضة المتساوية الوزن يستوي الميزان والحلقة على
(١) بقسمنا ما بين (د) باثني عشر قسما فبقي شعيرات مطاوعة ثم إذا اتفق الجرم
المتمزج اخذنا مثله وزنا من الفضة الخاصة والقيناها في كفة (و) والشئ المتمزج
في كفة (ز) واجرينا حلقة (هـ) على هذه الأقسام إلى أن يعتدل الميزان (٢) ثم نظرنا
فإن وقعت على (١) فالشئ كله (فضة خالصة وإن وقعت على (د) فالشئ كله - (٣)
ذهب إبريز وإن وقعت على إحدى الشعيرات الأخر فن (١) إلى موقعها فيه
بقدره إلى (ب) ذهب ومن (د) إلى موقعها إلى (ب) فيه فضة فتميز بالنسبة
المذكورة وأما إذا كان المعيار صنجات حديدية كالعادة اخذنا قطعة الذهب الإبريز
ومثل وزنها مثاقيل حديد ثم دأبنا المقطعة في كفة (ز) والمثاقيل في كفة (و)
وسوينا الميزان فتقف الحلقة عند (د) اعلمنا عليها ثم اخذنا قطعة من الفضة ومن
المثاقيل مثل وزنها والقيناها المثاقيل في كفة (و) والفضة في كفة (ز) وسوينا
الميزان فاعتدل والحلقة عند (هـ) قسمنا (هـ) باثني عشر قسما متساوية
وإذا أردنا معرفة ما في الشئ المتمزج من الذهب والفضة وزناه بامثاقيل ثم
دأبنا الشئ في كفة (ز) والمثاقيل في كفة (و) ثم بعد ذلك عدلنا الميزان بالحلقة

(١) س وصف - فإن (٢) الشكل الثلاثون (٣) ليس في م .

فان وقعت عند (هـ) فالشيء كله فضة وان وقعت عند (د) فالشيء كله ذهب ابريز
وان وقعت على (ع) احد الشعيرات فالشيء ممتزج منها وفيه من الذهب
بقدر (هـ ع) الى (يب) ومن الفضة بقدر (د ع) الى اثني عشر و (يب) يعادله
زنة الشيء الممتزج فلنحفظ هذه النسبة لتمييز ذلك ما اردنا بيانه (١) .

الباب الرابع

في تفسير قول مانالاؤس الحكيم

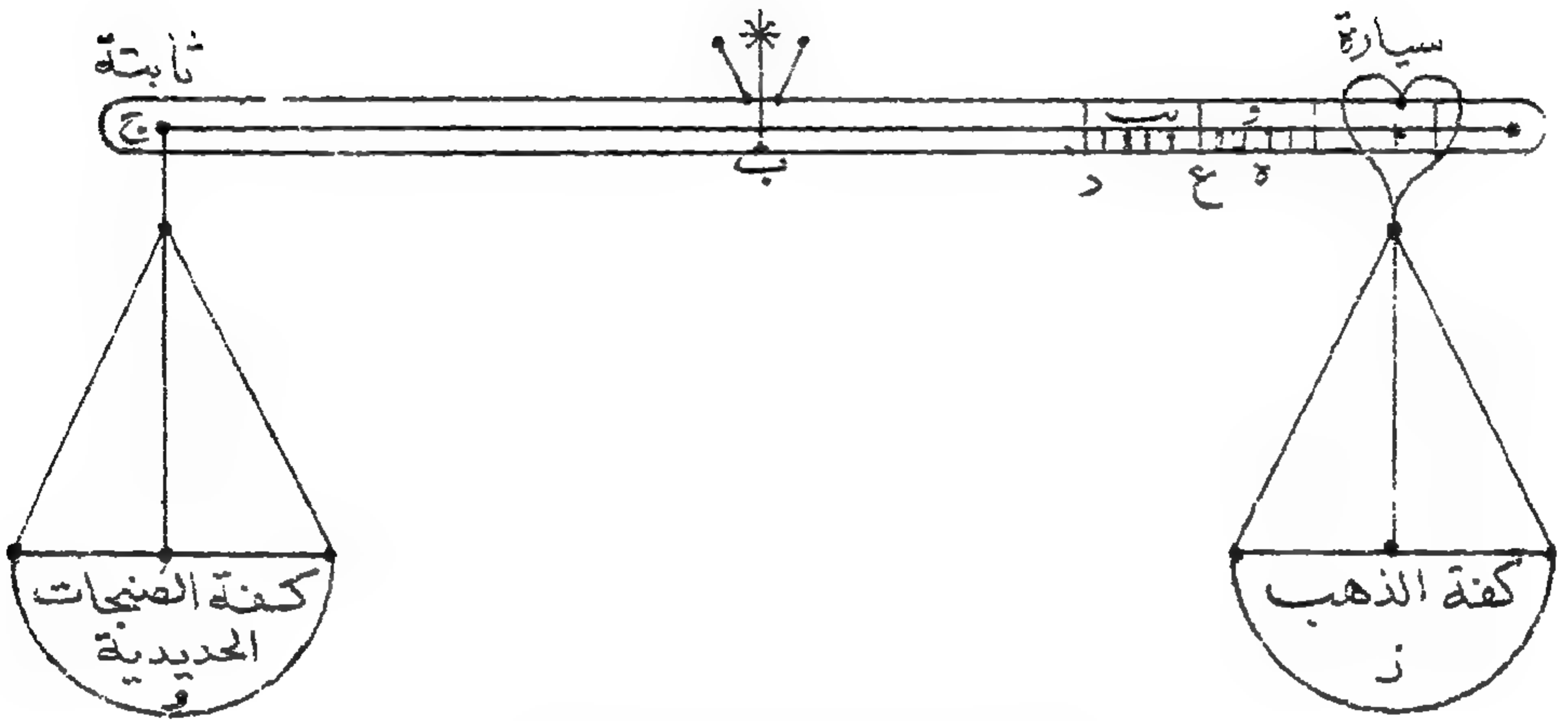
في اوزان المعزات بالميزان المطلق الهوائي والمائي

قال مانالاؤس (٢) اذا كان جرم كل جوهر من الجواهر مثل الذهب
والفضة والنحاس والآلئ والرصاص وغير ذلك في العظم والشكل سواء
وصيغت من قالب واحد فان الاختلاف الذي يكون بين الاجرام ظاهر في الوزن
بين (٣) وذلك ان ارضها واكتفها اقل فاذا وزناها وجدنا ما فيها من الاختلاف
ثم اذا صغرت (الاجرام - ٤) او عظمت عن تلك الحلات ايك من الاختلاف
على قدر ذلك ويكون قدر وزن الجرم الصغير من كل جوهر ايله كقدر وزن الجرم
العظيم منه اليه فان امتزج بعض الجواهر بشيء اخف من جوهره وزناه فان كان
اخر من جوهره علمانه قد مزج شيء اخف منه على مقدار خفته عن الواجب
من وزنه وان اثل الجواهر وارضها الذهب ثم انفضة فاذا اردنا مقدار الجواهر
الثقل والجوهر الخفيف في حرم واحد مزوج منهما في الحيلة في ذلك ان تأخذ
من الذهب المحض والفضة المحضة وزن كل واحد منهما في الهواء ونحفظه وهو
وزنه الهوائي ثم تأخذ الجرم الذي نهمه اسه مزج بشيء من جوهر اخف
منه و اردنا مقدار المزوج به فنزنه في الهواء ونحفظ وزنه وهو وزنه الهوائي
ثم نزن كل جوهر من ذلك في الماء فان زاد ثقل الذهب وكان قدر زيادته
مائته على هوائيه كقدر زيادة الذهب المحض اثنائة على وزنه الهوائي قلنا انه
ذهب محض ولم يمزج بفضة وان كان قدره منه اعظم وفضله اصغر فانه مزوج

(١) الشكل الواحد والثلاثون (٢) س و م - ميلا و س (٣) س يمين ذلك

بالفضة

(٤) مني مني .



الشكل الواحد والثلاثون صفحة ٨٦

بالفضة على قدر ذلك ثم ننظر نسبة الذهب الهوائى الى الذهب المائى ونسبة وزن الفضة الهوائية الى الفضة المائية ونجعل تلك النسبة شىء آخر الى الجرم الممزج نسبة فضل الذهب المائى على الفضة المائية ونطرح منه وزن الجرم الممزج ونعمل بما يتبقى نسبة فضل زنة الذهب المائى على الهوائى فنقدار ذلك يكون فيه من الفضة والذهب .

الفصل الثانى

فى طريق اخف منه

ننظر الى نسبة الممزج الهوائى الى وزنه المائى فانه يكون ابدا متوسطا بين نسبتي الذهب والفضة لانه اثقل من الفضة واخف من الذهب فناخذ نسبة الذهب من الفضة وهوان نظرح فضل الفضة من فضل الذهب وسمينا الباقي ١٠ المقسوم عليه ثم نأخذ نسبة وزن الممزج المائى من وزنه الهوائى ونطرح منه فضل الجرم الممزج ونحفظ ما يتبقى فانه اجزاء الفضة ثم ضربنا اجزاء الفضة فى وزن الجرم الممزج ونقسمه على عدد المقسوم عليه فما خرج فانه فيه من الفضة ثم ضربنا اجزاء الذهب فى وزن الجرم الممزج وقسمنا المبالغ على العدد المقسوم عليه فما خرج فانه فيه من وزن الذهب وهذان البابان يتقاربان حسابا وعملا فمن اكتفى بما قبله يستغنى عن هذا الباب وانما اوردناه تكملة لهذه المقالة

الباب الخامس

فى ميزان الماء المطلق الامام عمر الخيامى والعمل به والبرهان عليه اذا كانت الكفتان او احداهما فى الماء والقول فيه يدور على اربعة فصول .

الفصل الاول

فى صنعة الميزان والوزن به

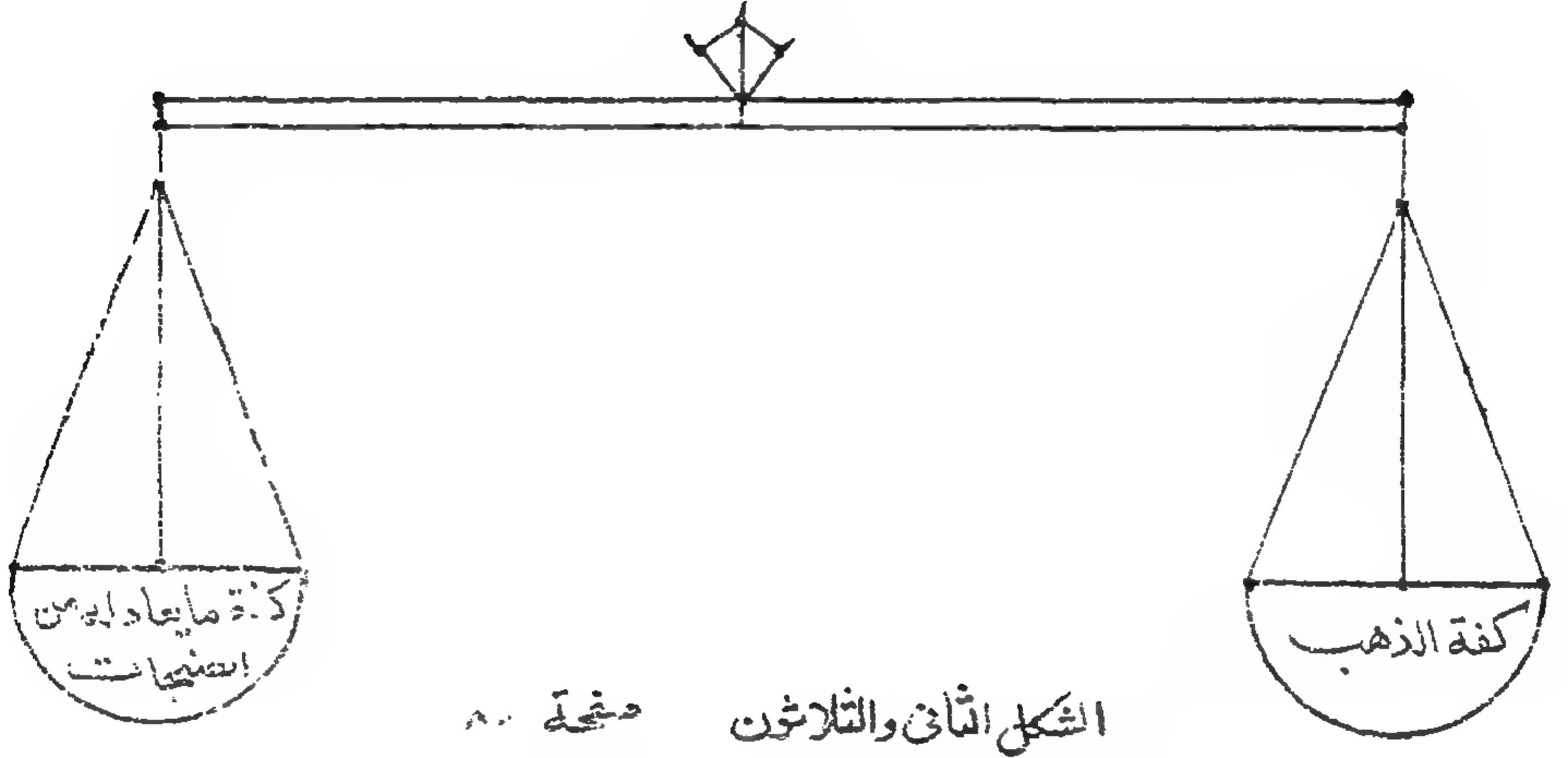
قال الامام ابو حفص عمر بن ابراهيم الخيامى اذا اردت ان تعرف مقدار كل واحد من الذهب والفضة فى جسم مركب منها اخذنا مقدارا من الذهب

الخالص ونعرف وزنه في الهواء وكذلك نأخذ فضة خالصة ونعرف وزنها
 الهوائي ثم نأخذ كفتين متساويتين متشابهتين في ميزان معدود متشابهة الاجزاء
 اسطوانى الشكل ونضع الذهب في احدى الكفتين في الماء وفي الكفة الاخرى
 ما يثقلها ونجعل العمود موازياً للاق ونعرف مقداره ثم نعرف نسبة وزنها
 الهوائى الى وزنها المائى وكذلك نضع الفضة في احدى الكفتين في الماء وفي الكفة
 الاخرى ما يثقلها ونعرف مقداره ونسبة وزنه الهوائى الى وزنه المائى ثم نأخذ
 المركب ونعرف وزنه المائى الى وزنه الهوائى (١) فان كانت النسبة مثل نسبة
 وزن الذهب الهوائى الى وزنه المائى فان المركب هو من الذهب الخالص لاشيء
 فيه من الفضة وان كانت النسبة مثل نسبة الفضة فان المركب هو من الفضة
 لاشيء فيه من الذهب وان كانت النسبة فيما بينهما فينبئذ يكون الجرم مركباً
 بينهما (٢) .

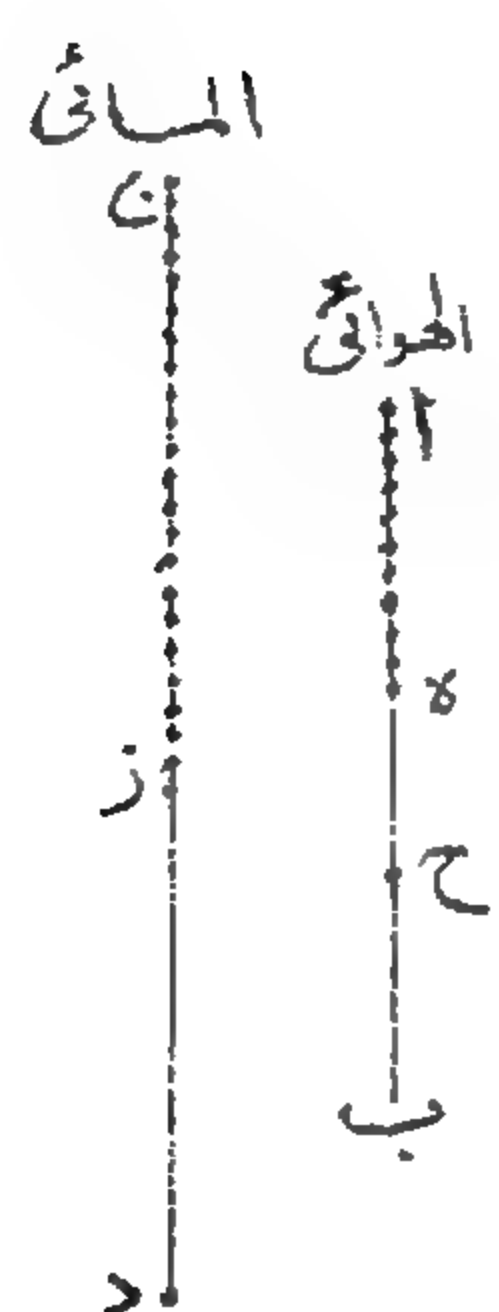
الفصل الثانى

في معرفة ما في الجرم الممزج من الذهب والفضة بالبرهان الهندسى ووجه
 تعرف مقدار كل واحد منهما ان نضع نسبة الوزن الهوائى للمركب الى وزنه المائى
 كنسبة (ا ب) الى (ج د) و (ا ب) منهما الوزن الهوائى ونفرض مقدار
 الذهب (ا ه) فيكون (ا ه) وزن الذهب الهوائى ووزنه المائى (ج ز) فيكون
 (ه ب) وزن الفضة الهوائى و (ز د) وزنها المائى ومعلوم ان نسبة (ا ه)
 الى (ج ز) اصغر من نسبة (ا ب) الى (ج د) لان الذهب في الماء اثقل
 من المركب منه ومن الفضة على ما يتكفل برهانه صاحب العلم الطبيعى ونسبة
 (ه ب) الى (ز د) اعظم من نسبة (ا ب) الى (ج د) لأن الفضة في الماء
 اخف من المركب منه ومن الذهب ونجعل نسبة (ه ح) الى (ز د) كنسبة

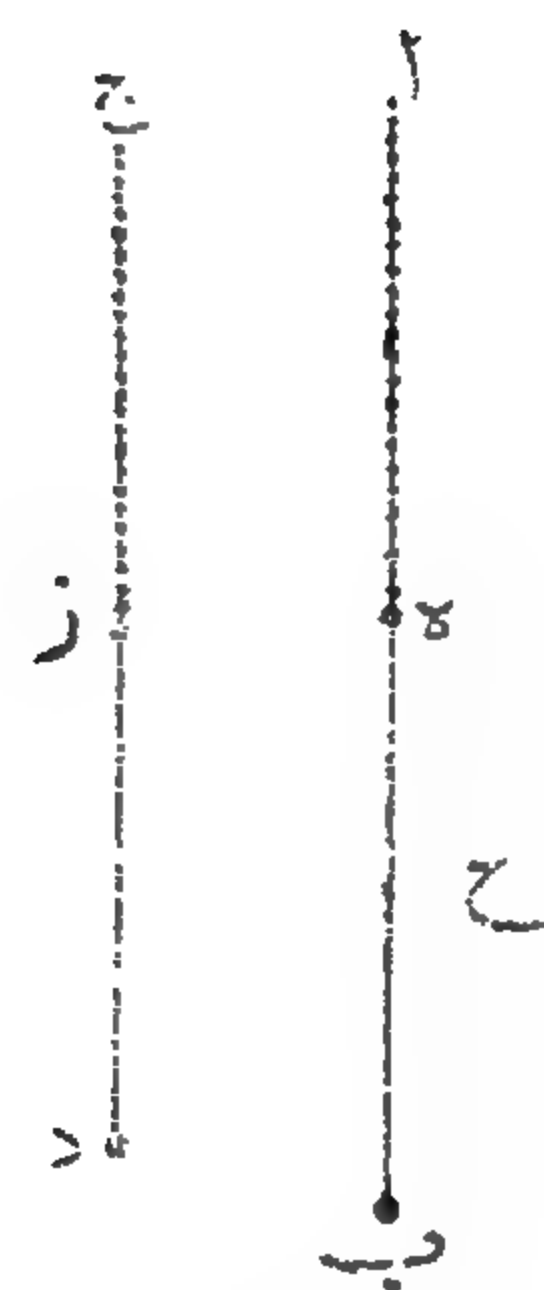
(١) م - وزنه الهوائى الى وزنه المائى (٢) الشكل الثانى والثلاثون وهذا
 الشكل ليس في م .



الشكل الثاني والثلاثون صفحة ٨٠



الشكل الثالث والثلاثون صفحة ٨٩



الشكل الرابع والثلاثون

(ا هـ) الى (ج ز) فباضطراب يكون (هـ ح) اصغر من (هـ ب) ونسبة (ا هـ) الى (ج ز) كنسبة (هـ ح) الى (ز د) فتكون نسبة جميع (ا ح) الى جميع (ج د) كنسبة (ا هـ) الى (ج ز) كما تبين في خامسة الاستقصات (١) ونسبة (ا هـ) الى (ج ز) معلومة فتكون نسبة (ا ح) الى (ج د) معلومة و (ج د) معلوم فيكون (ا ح) معلوماً و (ح ب) الباقي معلوماً ونسبة (هـ ح) الى (ز د) معلومة وكذلك نسبة (هـ ب) الى (ز د) معلومة فتكون نسبة (هـ ب) الى (هـ ح) معلومة وكذلك الى (ح ب) و (ح ب) معلوم فيكون (هـ ب) معلوماً وهو مقدار الفضة وهذه الاشياء برهنت في المعطيات ونضع لهذا مثالا كي يكون اسهل .

١. لتكن نسبة اوزن الهوائي للفضة الى وزنه المائي كنسبة عشرة الى عشرة ونصف ونسبة وزن الذهب الهوائي الى وزنه المائي نسبة عشرة الى احد عشر وأخذنا مقداراً مركباً بينهما ووزناه في الماء فكانت عشرة وثلاثة ارباع ونسبة عشرة الى عشرة وثلاثة ارباع اعظم من نسبة عشرة الى احد عشر واصغر من نسبة عشرة الى عشرة ونصف فعلمنا انه بالحقيقة مركب بينهما ونحن من وراء تعرف مقداريهما فيه (٢) نفرض مقدار (ب) من المثال المتقدم عشرة ومقدار (ج د) عشرة وثلاثة ارباع و (ا هـ) مقدار الذهب بالفرض ولا نعلم عدده و (ج ز) مقدار وزنه المائي وقد قلنا ان نسبة (ا ح) الى (ج د) كنسبة (ا هـ) الى (ج ز) ونسبة (ا هـ) الى (ج ز) كنسبة عشرة الى احد عشر فتكون نسبة (ا ح) الى (ج د) كنسبة عشرة الى احد عشر - وقد كنا وضعنا (ج د) عشرة وثلاثة ارباع فنضرب عشرة في عشرة وثلاثة ارباع ونقسم المبلغ على احد عشر فتخرج تسعة وسبعة عشر جزءاً من (اثنين وعشرين - ٣) جزءاً من واحد وهو (ا ح) فيكون (ح ب) الباقي خمسة اجزاء من اثنين وعشرين جزءاً ونسبة (هـ ب) الى (ز د) كنسبة عشرة الى عشرة ونصف لانها نسبة وزن الفضة الهوائي الى وزنها المائي كما فرضناه اولاً ونسبة (هـ ح) الى (ز د).

كنسبة عشرة الى احد عشر فاذا كان (ز د) عشرة ونصف يكون (ه ب) عشرة واذا وضعنا (ز د) احد عشر كم يكون (ه ب) بنسبة احد عشر الى عشرة ونصف كنسبة اى شئ الى عشرة فنضرب احد عشر فى عشرة ونقسم المبالغ على عشرة ونصف فيخرج عشرة وعشرة اجزاء من احد وعشرين فاذا كان (ز د) احد عشر يكون (ه ب) عشرة وعشرة اجزاء من احد وعشرين فيكون (ه ج) عشرة و (ح ب) الباقي عشرة اجزاء من احد وعشرين وقد كان (ح ب) بالمقدار الذى وضعنا به (ج د) عشرة وثلاثة ارباع وهو خمسة اجزاء من اثنين وعشرين فنسبة خمسة اجزاء من اثنين وعشرين الى عشرة اجزاء من احد وعشرين كنسبة اى شئ الى عشرة وعشرة اجزاء من احد وعشرين فنضرب عشرة وعشرة اجزاء من احد وعشرين فى خمسة اجزاء من اثنين وعشرين ونقسم المبالغ على عشرة اجزاء من احد وعشرين فيخرج خمسة وهو مقدار الفضة اذ هو (ه ب) وقد كنا فرضنا (ه ب) مقدار الفضة ومهما علمنا (ه ب) فالمقادير الباقية معلومة وذلك ما اردنا ان نبين .

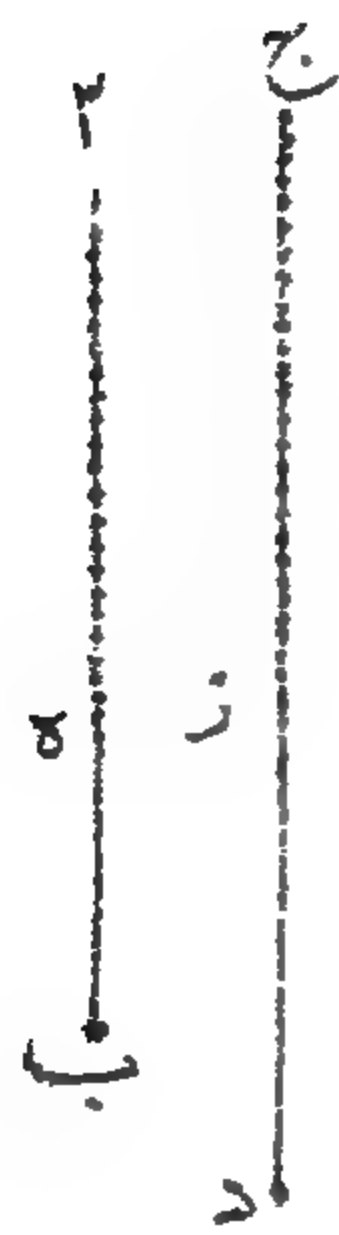
وينبغى ان تكون الصنجات التى وزن بها هذه الاجرام فى الهواء والماء من جنس واحد امان حديد واما من غيره حتى لا يقع بسبب اختلافها تفاوت معما يمكن ان يقع بسبب اختلاف اشكال الاجرام تفاوت الا انه تليل لا يحس به وان اراد انسان ان يحناط فيه يشق عليه الامر فى ذلك خاصة فى الاوزان اليسيرة .

الفصل الثالث

فى معرفة ما فى البحر المتزج من الذهب والفضة بالبحر والمقابلة نستخرج بطريق آخر فانه ربما يكون اسهل فى الحساب (ز) - فترض (اه) الذى هو وزن الذهب الهوائى شيئاً فيكون (ه ب) عشرة الاية و (ج ز) شئ وعشر شئ لأن نسبة (اه) الى (ج ز) كنسبة عشرة الى احد عشر كما قلناه مراراً

(١) الشكل الخامس والثلاثون

فيكون



الشجر الخامس والثلاثون صفحة ٩٠

- (فيكون زد - عشرة وثلاثة ارباع الاشياء وعشر شيء - ١) وهب عشرة الاشياء ونسبته الى (زد) كنسبة عشرة الى عشرة ونصف كما قلناه في نسبة وزني الفضة فنضرب عشرة ونصفا في عشرة الاشياء يبالغ مائة وخمسة الا عشرة اشياء فنقسمه على عشرة فيخرج عشرة ونصف الاشياء ونصف عشر شيء وهو (زد) وتد كان (زد) عشرة وثلاثة ارباع الاشياء وعشر شيء - (فيكون عشرة وثلاثة ارباع اشياء وعشر شيء - ٢) يعدل عشرة ونصف الاشياء ونصف عشر شيء فيجبر ويقابل من كلى الجانبين تكون عشرة وثلاثة ارباع وشيئا ونصف عشر شيء يعدل عشرة ونصفا وشيئا وعشر شيء فمقاص اعني نسقط المجانسة من كلى الجانبين يبقى ربع عدد يعدل نصف عشر شيء فالشيء الواحد يعدل خمسة اعداد وهو مقدار الذهب ومقدار جميع المركب عشرة فيبقى مقدار الفضة خمسة و (ج ز) وزن الذهب المائى فتكون خمسة ونصف لأن نسبة عشرة الى احد عشر نسبة خمسة الى خمسة ونصف و (زد) وزن الفضة المائى فيكون خمسة وربعاً لأن نسبة خمسة الى خمسة وربع كنسبة عشرة الى عشرة ونصف وجميع (جد) عشرة وثلاثة ارباع فيجواب الحق والحساب عند الامتحان وذلك ما اردت بيانه .

الفصل الرابع

في المركبات من ثلاثة جواهر فما فوقها

- وعلى هذا يقاس كل جوهرين مختلطين كيفما كنا واما اذا كانت الجواهر ثلاثة فما فوقها فسانصب لذلك انتصافاً باثنايا فان ما ينسب منها الى بعض المقدمات فهو خطأ لو لم يكن الخطأ وقع من جهة التثقل او من جهة النسخة التي شاهدتها والاحتياط عندي في الوزن في الماء ان توضع الكفة التي فيها الجوهر في الماء وتخلى اثنية في الهواء وتوضع الصنجات فيها حتى يوازى عمود الميزان سطح

(١) من س (٢) ليس في م .

الافق وينبغي ان تكون الاوزان كلها في ماء واحد على نسق واحد حتى لا يقع تفاوت وحديث الميزان المعد لهذا الباب (ينبغي ان لا يعتمد عليه فانه معما انه تخميني -) لذا يخلو عن الخطأ الواقع بسبب المياه المختلفة وكل ماء قارب في اللطافة ماء الرصد قل الخطأ فيه فهذا آخر ما وجدناه من اقوال القدماء والمحدثين في ميزان الماء .

تمت المقالة الرابعة وتم النصف الاول من الكتاب ويتلوه القسم الثاني والله الحمد .

القسم الثاني

من الكتاب في صناعة ميزان الحكمة

الذي هو الميزان الجامع لما يتعلق بالوزن وامتحانه والعمل به اذا كانت احدي الكفتين منه في الماء .

قال الخازني بعد ان حمد الله تعالى وصلى على نبيه محمد وآله .

انا قد قدما في القسم الاول من الكتاب من المقدمات في الثقل والخفة واختلاف الوزن في المائعات والهواء وما ذكره المتقدمون والمتأخرون في معرفة ما في حرم ممتزج بالميزان والحساب فقد آن لنا ان نخوض في امر ميزان الحكمة ونذكر كيفية صنعه وامتحان صحته واثبات مراكز انحرافات والجواهر عليه ماء مختص ببقعة (٢) نحو ماء جيحون او الفرات او دجلة وغيرها في هواء معتدل من فصول السنة دون القليظ والشتاء والاشارة الى طريق كلى وعمل سيال لكل ما اتفق في كل وقت وتميز الاحرام المحتاطة من جواهر من اثنين بعضها من بعض ثنائيين دون اثلاثيين من وجوه وتحقيق الجواهر انحرافا صميمها من لواناتها واشباهها ونذكر فيه ايضا من منافع هذا الميزان في الصرف والمسائل العربية اذا قسم العمود على نسبة مفروضة للحاجة اليها ونبين عند الامتحان والعمل به مزيته (٣) على سائر الموازين علما وعملا وخفة وسهولة وفائدة وهو

(١) من من (١) من - لما يختص ببقعه (٢) من - مرتبة .

يشتمل على ثلاث مقالات فالأولى منها وهى .

المقالة الخامسة

فى الصنعة والتركيب والتعريف والامتحان تشتمل على ثلاثة ابواب .

الباب الاول

- ٥ فى صنعة اعضاء ميزان الحكمة على الهيئة التى اشار اليها الشيخ الامام ابو حامد المظفر بن اسما عيل الاسفزارى كما ان الآلات المنتظمة الاعضاء المتخذة فى صناعات الحكمة كالاسطرلاب وزيج الصفايح لا بد لها من معيار مقسم اقسامها على السواء وتتخذ اعضاءها بحسب تلك الاقسام لتتنظم وتتناسب اشكلها كذلك هذا الميزان فاننا نأخذ لصنعيته مسطرة بقدر طول ذراع الدياج ونقسم طولها بمائة قسم اقساماً متساوية على العادة ونقسمها وعشراتها ونبتدئ بوضع حروف الجمل عليها من احد الجانبين ونسميها بمعيار الميزان ثم نأخذ باتخاذ اعضائه بعضها الى بعض بقوة المعيار وهذا الباب يشتمل على سبعة فصول .

الفصل الاول

فى اتخاذ عموده

- ٥ اذا اردنا ذلك اتخذناه من حديد او شبه اسطوانيا مربعا لوحيا متوازي السطوح قائم الزوايا طوله اربعة اذرع وارجح وكما كان اطول كان العمل به اصح ونجعل وسطه قدر اربعة اصابع اغلط حجابا للجزء الذى يقع عليه كيلا يضعف ولا ينجنى ولطونه نجعل ثلاثة اقسام ونحكه بنرماد جتين ينعطف الى فوق كموازين الحقائق المشهورة ويجعل عرض صفحته العليا جزئين من اجزاء المعيار وعمقه ضعفه اربعة اجزاء ثم نبرده ونسوى سطوحه ونكتب على صفحته العليا ايجاد وننصفها طولاً بنقط (ز ح) وعلى منتصفه نقطة (ه) ثم نأخذ عارضة من جوهر العمود طولها ثلاثون جزء او عرض سطحها الاعلى جزءان مثل عرض العمود سواء وعمقها جزء واحد وسطحها الاسفل ثلاثة اجزاء كعارضة (لكطى)

وننصفها بنقط (سم) ونحز في وسط العمود حزاً قائماً عليه لاثبات العارضة فيه
ولذلك جعلناه انما كلاً لا يتثنى او ينكسر ولا يحكمها وجهان (احدهما) ان (يكون)
سطوحها متوازية وغايتها ثلثان متقابلان ولهذا الوجه يكون الحز على العمود
متوازي السطوح وعلى جانبي طول العمود فرضتان يثبت الثاني ١ فيها فتصير
العارضة بهذه الحيلة محكمة فيه (والثاني) ان يكون شكل الحز على العمود منحرفاً
اغلاه جزء الف وسفله ثلاثة اجزاء وعمقه جزء واحد على شكل العارضة
المذكورة ليصير وسط العارضة محكماً فيه فلا ينفصل وجهها في سطح واحد
ويتقاطع خطا (ز ح) (سم) على نقطة (هـ) على زوايا قائمة ويسمى (ز ح) خط
الاستواء و (سم) الخط القائم عليه ونثقب على القائم فيما بين خطي (هم هـس)
ثقباً مصفوفة ضيقة كسم الخياط مدلاً او نجمل عايماً حرقاً طولياً في جانبيه ١ واخذ
كل واحد منهما علامة ونقسم كل واحد من خطي (حق ز ص) (من خط
الاستواء حزئين من المسطرة ونعلم على كل واحد من خطي (حق هـ ص)
بمائة قسم اقساماً متساوية ونضع خمساً منها الى احد جانبي وجهه ونبتدئ بوضع
حروف الجمل من جهة (هـ) نحو سنخه ونسميه اقسام خط الاستواء وهذه
صورته (١) على ما عليه المظفر الاسفزازي الا ان فيه ما ذكره بعد ان شاء الله
تعالى .

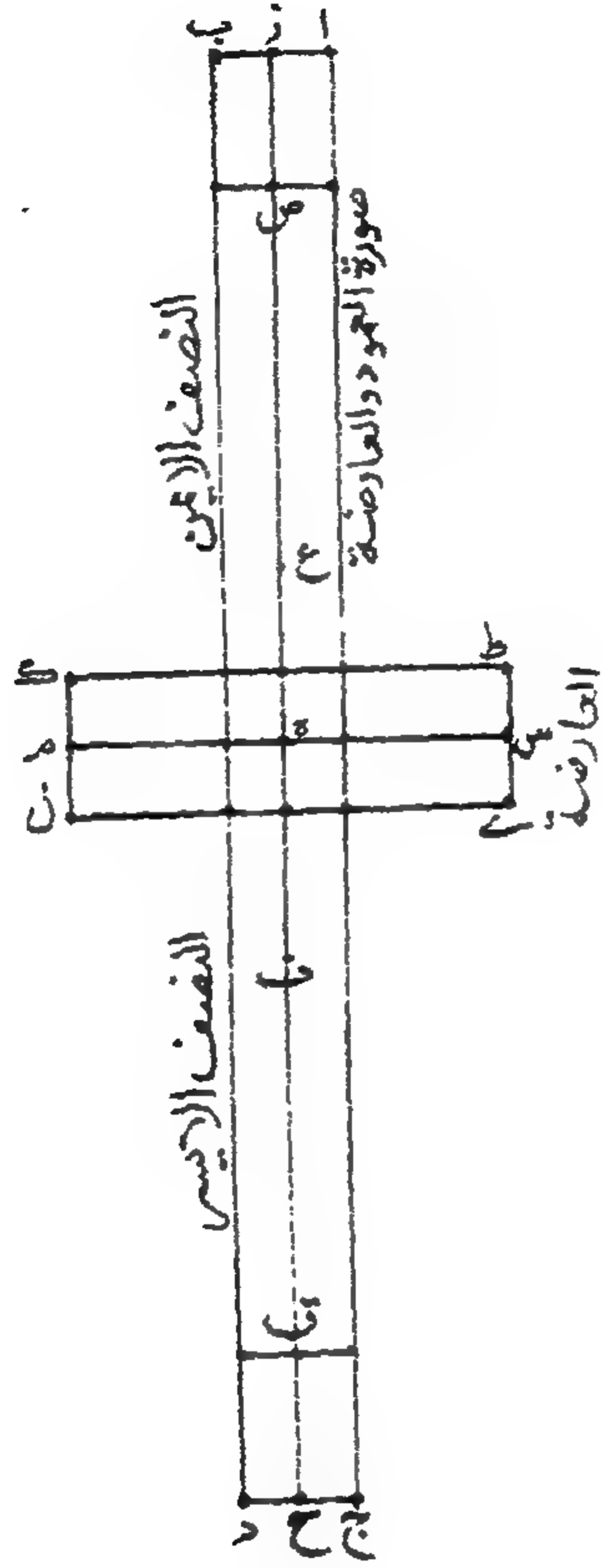
الفصل الثاني

في اتخاذ لسانه

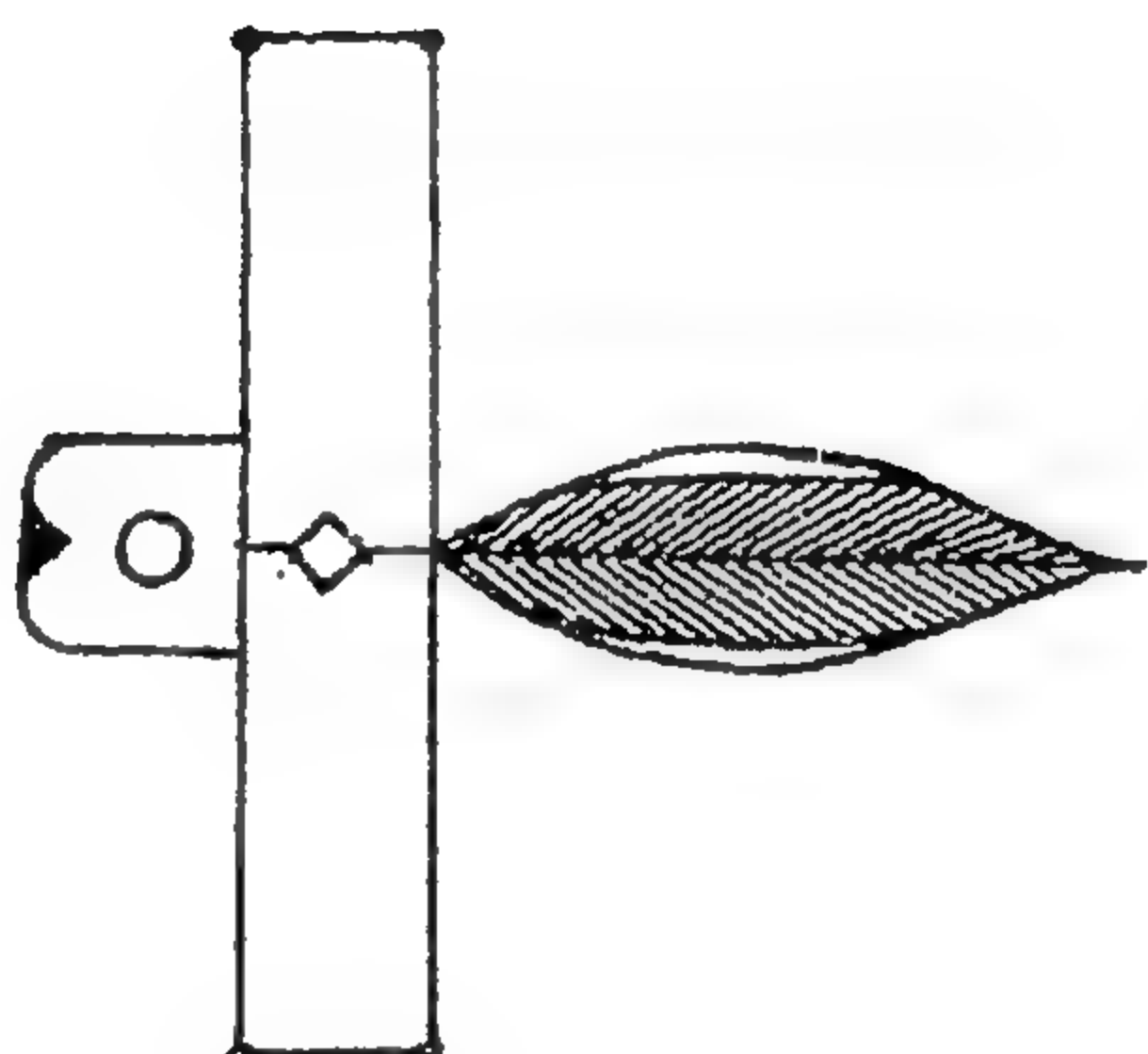
فإذا اردناه نأخذ من جوهر العمود على طول ذراع وهو ربع العمود
على شكل السنان مسيف الجوانب محدد الرأس مدور القاعدة وغاية عرضه
خمسة اجزاء المسطرة عليه (ح ط ك) وكلمة كان اطول كان الوزن به اصح

(١) الشكل السادس والثلاثون .

وعلى



الشكل السادس والثلاثون صفحة ٩٢



الشكل السابع والملاشون صفة ه ه
كشاف م

- وعلى القاعدة ثابتان عليه (ط ك) على خلاف صفحة اللسان تثبتت بهما على خط الاستواء حول نقطة (د) على تقاطع (ع ف) بالوراب او الشميرة لتحكم على وجه العمود ويحل منه على ما يسهل اتخاذه على صانعه وتكون صفحة السنان على محاذاة الخط القائم او يحدد جانب القاعدة وتثقب على (هـ) منتصف العمود وتحكم عليه اللسان وهذه هي ما ذكره المظهر الاسفزازي رحمه الله ويقع مركز ثقله على وجه العمود هاهنا وانما يصح ذلك اذا كانت نسبة ثقل اللسان الى ثقل العمود كنسبة بعد ما بين مركز ثقل العمود الى وجهه من وجهه الى مركز ثقل اللسان وهذا وقع نادرا يتفق ولا يتفق، والوجد في ذلك معرفة مركز ثقله ثم احكام العارضة عليه ومركز ثقله من وجهين حسابا واستقراء بالاعتبار، واعتبار مركز ثقل كل جسم ثقيل هوان نرفعه على رأس حديدة محددة او حديد سكين الى ان يعتدل ويوازي طوله السطح الا تقي فنلم على تماسها علامة فهي ممر قطر العالم على مركز ثقله من داخله وعلى هذا بلوانبه الاربعة فتقاطع الخطين المتصلين فيما بين علامتين المتقابلتين هو مركز ثقل ذلك الجسم فالخط القائم منه على سطح كل وجه منه هو البعد الذي نحتاج ان ذكره، ومن شرط صحة امتحانه هاهنا ان نرفع مركز ثقل العمود الذي اشرنا اليه بحرف (د) وهو مجمع قاعدة اللسان وسطح وجه العمود على رأس حديدة على طول العمود واللسان وهما موازيان للسطح الا تقي مرة والعمود قائم على الا تقي وطول اللسان كما هو مواز له مرة اخرى فان اعتدل فهو المطلوب فيحكم عليه المحور وان مال جانب اللسان نحو مركز العالم نقصنا من حجم اللسان ما يمكن بالبرد فان لم يكن تخفيفه اكثر من ذلك وكان يميل الى جانب مركز العالم فبالضرورة يجب اثبات ثقل يدبيل (١) اللسان في الجانب المتقابلة وهو الذي نسميه مقاوم ثقل اللسان والاترجح (٢) وانقلب العمود معكوسا بعد التركيب وهذه صورته . (٣)

الفصل الثالث

في اتخاذ الفياريين (١)

إذا اردناه اتخذنا من جوهر اللسان كفياري الميزان سواء طول الفرجة بينهما طول اللسان وارجع بقدر انصفحة القوقانية التي تسمى العريضة كفياري (ابجد) وقدما ساقيه معقفان وهما (م ه د ن - م) وخط (هم ند) منها ينطبقان على العارضة طولاً ونسيف داخل العريضة الذي هو محور عذبة اللسان وعليه (اس) فنجعل عليهما عروتين او ثلاثاً للتعلق بالمسار على الجدار او عروة معقفة مرودية للتعلق من المنصب وانما جعلنا قدميه معقفين والعري ثلاثاً لئلا يميل العمود الى جوانب ونفرض خطي (هم ند) في وسطها طولاً ونثقب عليهما ثقباً على محاذاة الثقب التي على العارضة لكل واحدة منها واحدة وكلما كانت اكبر كانت احكم وهذه صورتها (٢)

الفصل الرابع

في العلم الكلي المطلق في احكام المحور والثقب والنقل

إذا كان العمود اسطوانى الشكل - اذجا عن اللسان فالمحور يقع عليه من

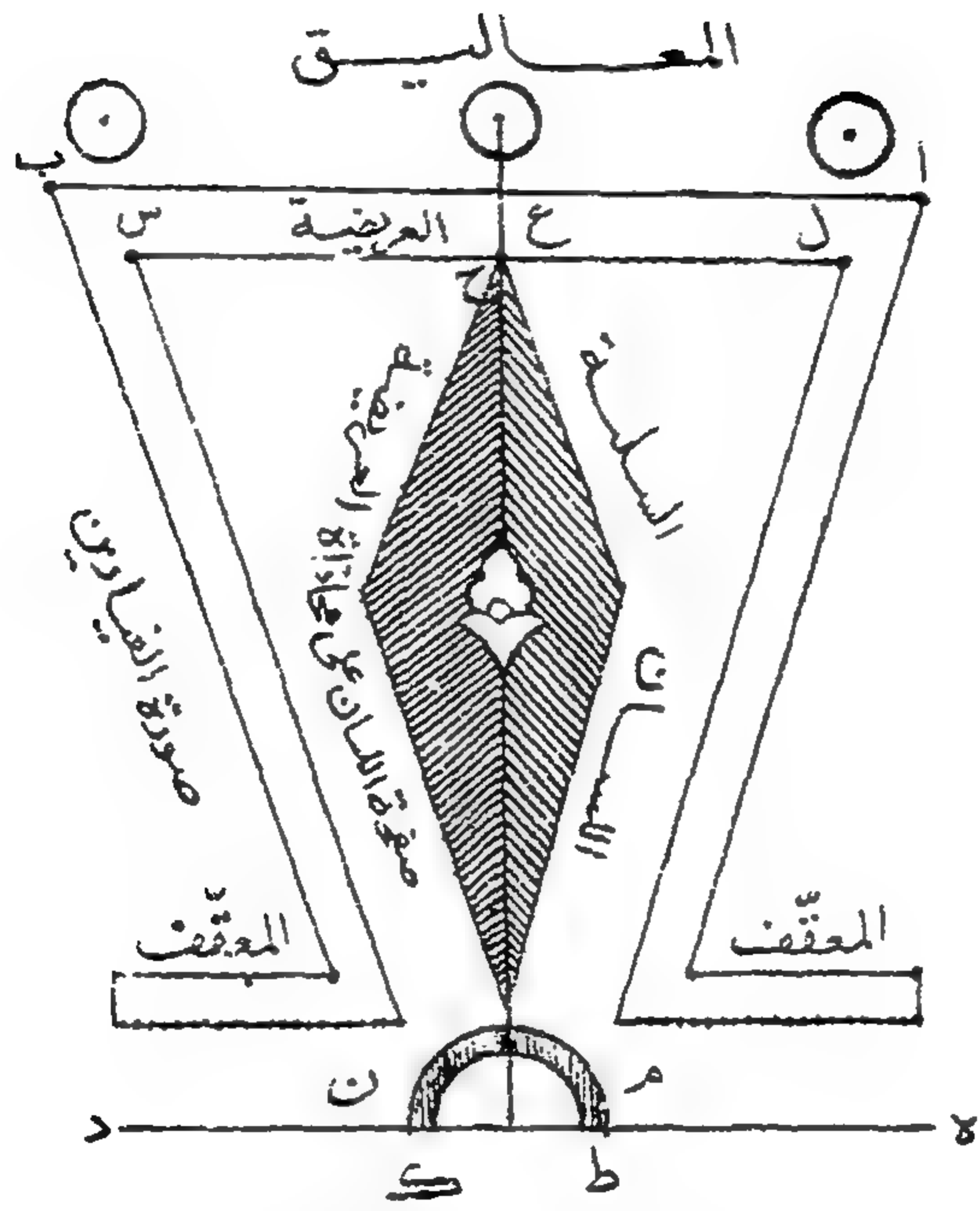
ثلاثة وجوه

احدها - محور الاعتدال وهو ان يكون على مركز ثقله في وسطه الحقيقي قائماً على طوله فيكون العمود سلس المدار مطوياً على الوزان (٤) يقف حيث يهملة في دورانه ويوازي الافق طبعاً لأن السهم الخارج من مركز العالم الى مركز ثقله يقسمه بالقطع بنصفين متساويين حيث وقف .

والثاني - محور الانقلاب وهو ان يقع فيما بين مركزى العالم وثقل العمود فانه اذا حرك ثقله معكوساً بالطبع لأن السهم الخارج من مركز العالم يقسمه بقسمين مختلفين والمثل ارجح فينتقلب لأجله .

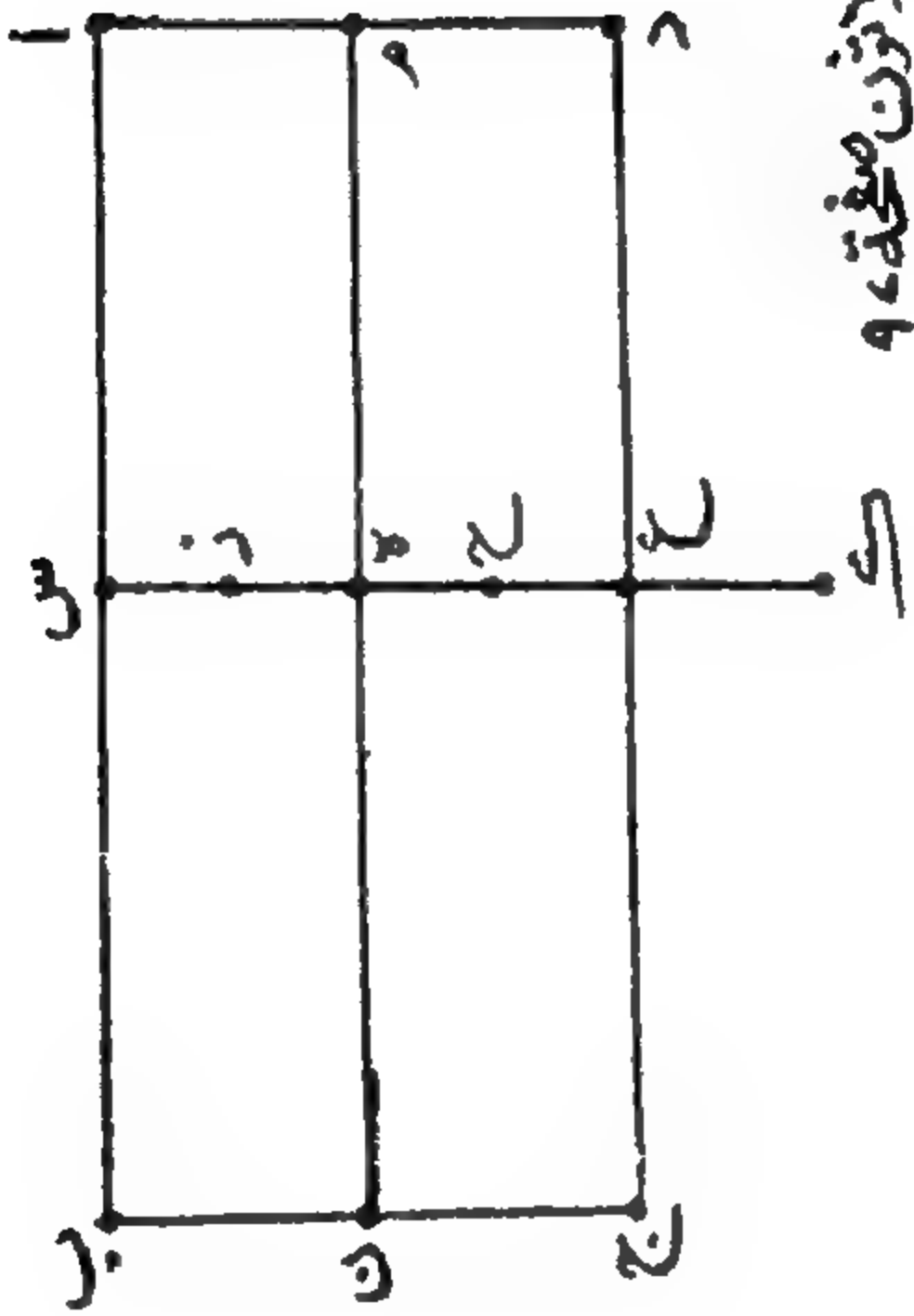
(١) الفياريان حددان ثلاثيان لسان الميزان - فريب الموارد (٢) س - ج ه در

(٣) الشكل الثامن والثلاثون (٤) س - للوزن (١٢) والثالث



الشكل الثامن والثلاثون صفحة ٩٦

الشكل التاسع والاربعون صفحة ٩



والثالث - محور الالتزام وهو ان يقع المحور فوق مركز ثقله فاذا تحرك يقسمه السهم الخارج من مركز الثقل الى مركز ثقله بقسمين مختلفين ويكون الشائل منه اعظم فيرجحن ويرجع فيقف على محاذاة الافق لأن السهم ههنا يقسمه بنصفين متساويين فيلزمه الموازنة لذلك (١).

مثاله ليكن العمود الساذج (ا ب ج د) و(م ن) ينصفه طولاً و(س ع) ينصفه عرضاً ونقطة (هـ) ملائقي الخطين مركز ثقل العمود فاذا جعلنا (هـ) محورا مطواعا يقف حيث يميل لأن سمك السهم الذي يخرج من (ك) مركز العالم الى (هـ) مركز الثقل يقسم سطح (ا ب ج د) بقسمين متساويين بشرح بطول ذكره.

هذا اذا مال الى جهة فاذا جعلنا (ز) فوق (هـ) عن مركز العالم الى جهة فخط (ك ز س) يقسم السطح بقسمين مختلفين ويكون الشائل اعظم فيرجحن (٢) ويرجع فيلزم الموازنة للافق واذا جعلنا (ح) تحت (هـ) عن مركز الثقل ومال الى جهة فيكون المائل ارجح لأن السهم يقسم ا ب ج د بقسمين مختلفين والقطعة (٣) المائلة تكون ارجح فينقلب من فوق الى تحت وهذا هو حكم الساذج منه.

واما اذا انضم الى ثقله ثقل اللسان القائم عليه في وسطه فانه يختاف مركز ثقله عن الساذج ويلزمه مركز ثقل آخر وذلك الآخر حكمه حكم مركز الاعتدال في الساذج فانه اذا جعل محورا يقف حيث يميل واللسان يفرض اما من فوق نحو (س) ونقطة (ل) مركز ثقله واذا جعل محورا يكون محور الاعتدال فكل نقطة فرضت فوق (ل) فهو محور الالتزام لأن السهم الخارج اليها يقسم السطح بقسمين (مختلفين - ٤) والشائل يكون ارجح فيرجع ويقف على موازنة الافق وكل نقطة فرضت تحت (ل) فهو محور الانقلاب فاذا مال يكون القسم المائل منه اعظم فيميل الى ان ينقلب معكرسا واذا فرض اللسان تحت

(١) الشكل التاسع والثلاثون (٢) س - فيرجح - (٣) س وصف - النقطة

(٤) ليس في س -

العمود نحو (ع) فيكون مركز ثقله نقطة (ص) فهو محور الاعتدال فاذا تحرك يقف حيث يهمل فاذا جعل المحور فوق (ص) فيصير محور الالتزام فيرجع الشئ ويقف على محاذة الافق واذا جعل تحت (ص) فيصير محور الانقلاب (١) ولأن الاختلاف يقع من وجوه .

الاول - من جهة كونه ساذجا ومركبا مع اللسان مستويا ومقلوبا .
والثاني - يقع من جهة المحور على مركز ثقله او فوقه او تحته .

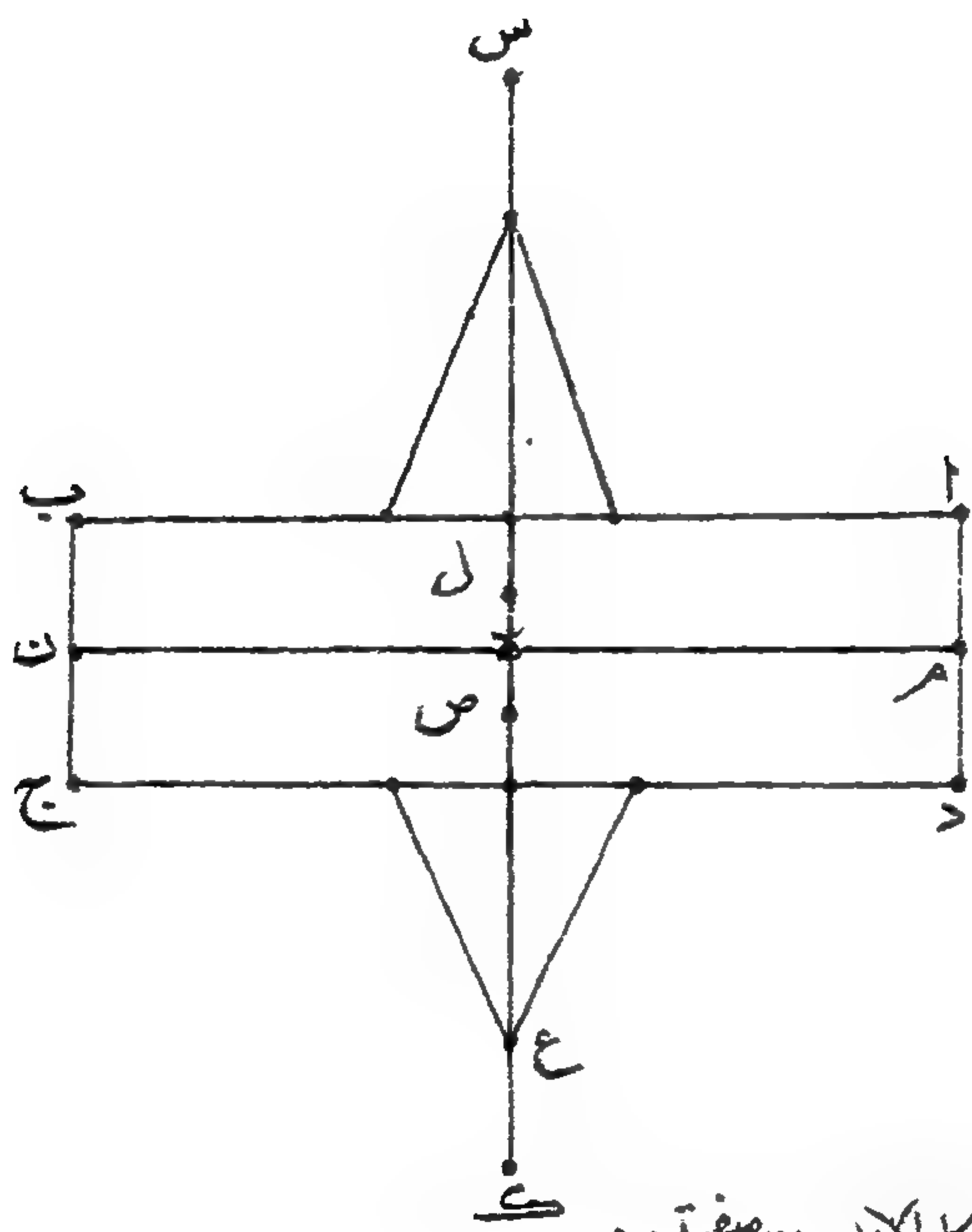
والثالث يقع من موضع معلاق للكفتين منه على محاذة المحور او فوقه او تحته فهذه ثمانية عشر وتوعا وما يلزم لكل وضع منها وذلك ان العمود اذا كان موازيا لسطح الافق واقفا فاذا مال بحركة او ثقل ما يلزمه من الحركات الثلاث اما اعتدال او التزام او انقلاب مفردا او مركبا في مداره فجمعنا جميعا في هذا الجداول ليسهل (٢) تصورها (٣) .

ولو كان العمود المفرد هو الذي يوزن به وحده وقت الحاجة لكان مركز الثقل المذكور والمحور المعمول هو ايضا الا انه يضم مع العمود ثقل الكفات الخمس او الثلاث او الشنتين ويصير جميعها حكم العمود فلذلك لا يحكم المحور ههنا على محله ويهمل الى ان يستخرج موقعه مركبا بعد الفراغ منها ثم يلجم كما نذكره في موضعه ان شاء الله تعالى .

تنبيه واشارة

ان العلة الموجبة لاهمال المحور والمنجم الخديدي وتحويله الى الخيوط في هذا الميزان هو ان العمود اذا كانت اسطوانة قائمة على محور بقيادها عليه اما على محور ثابت وهي تتحرك عليه كانت اجزاء المحور عاتقة لها في دورانها فتعسر الحركة وتبطيء واما ان يكون المحور ثابتا فيها وتدور على قطبين كانا ايضا عاتقين لها عن الحركة فتعسر ايضا حركتها ولهذا يجب ان يكون

(١) الشكل الاربعون (٢) م - لتسهيل (٣) الشكل الواحد والاربعون .



الشكل الاربعون صفحة ٩٨

العمود		جدول اختلاف وقوع الميزان	
حكم المساق منه		اختلاف وقوع الميزان إذا كان	موضع ثقل معلاق كفتي الميزان
حكم المركب منه مع اللسان	المعتدى عن اللسان	على كفة الثقل	اعتدال
		فوق المركز	انقلاب
		تحت المركز	انقلاب
		على مركز الثقل	اعتدال
	من فوق مستوي	تحت المركز	انقلاب
		على مركز الثقل	اعتدال
		فوق المركز	انقلاب
		على كفة الثقل	اعتدال
من تحت مقلوب	من تحت مقلوب	على كفة الثقل	اعتدال
		فوق المركز	انقلاب
		تحت المركز	انقلاب
		على مركز الثقل	اعتدال
	من تحت مقلوب	على كفة الثقل	اعتدال
		فوق المركز	انقلاب
		تحت المركز	انقلاب
		على مركز الثقل	اعتدال

- المنجم وسيقا (١) جد أو ثقبه اللسان بمثقب مخروطي ثقباً سيفاً وإلى مركز العمود أقرب فيكون إلى الحدة والسرعة أميل وإذا كان بدل المحور خيطاً واحداً ولا بد له من حجم ما يحمل الميزان فيلزمه المعاودة أيضاً فإذا عرض عنهما وجعل بدلها خيوطاً دقيقة فيصير المحور بمثابة خط لا عرض له كما في مثالنا هذا
- كانت المعاودة أقل فيصح الوزن ويلزم الدقة فيه يعلق العمود من القيارين
- بالا برسم الدقيق جد ليكون سلس المدار وقت الحاجة إليه تنف من الحيل.
- (قال أرسطو طاليس - ٢) يتعجب الناس منها أماً في الأشياء التي تعرض طبعاً فمما لا يعلم علتها وأماً في الأشياء المخالفة للطبع فمما يعمل بالصناعة
- لنفع الناس لأن الطبيعة تلزم إبداء جهة واحدة وأما منافع الناس فإنها تختلف اختلافاً كثيراً وكل عمل عسر مخالف للطبع يحتاج فيه إلى حيل صناعية ولذلك
- ١٠ صارت الأصاغر تقوى على الأكابر فمما تلي الحياة مشتركة للعلوم الرياضية والطبيعية معاً وذلك أن الكيف فيهما هو من العلوم الرياضية وأما في ماذا فمن العلوم الطبيعية كعمل البيرم إذا زاد ثقله حرك الشيء الثقيل سريعاً والدائرة
- علة هذا وما أشبهه والاعجب ما اجتمع فيه الأشياء المتضادة وفي الدائرة تجتمع حركة وسكون وفي أحاطتها انخفاض وارتفاع وبينهما من التماس (٣) كما بين
- ١٤ الأعظم والأصغر بينهما المساوي وبين الانحصر والمحدودب المستقيم وفي حركتها الواحدة تضاد من أمام وخلف وفوق وتحت وانحصر بالخط يرسمها بالحركة من جانب والسكون من جانب (٤) وينتهي حيث ابتداء وينتقل إلى ما منه
- انتقل وإن حركات النقط التي تفرض عليه مختلفة السرعة فالأقرب إلى الطرف
- ٢٠ لا يكن منه إبطاً وغير منكر أن تكون هي أول الأبعجوات ومبدؤها .
- والأشياء التي تعرض في الموازين إنما تعرض لها بسبب الدائرة وينسب إليها وأما التي تعرض في البيرم فإنها تنسب إلى الميزان ولأن الدائرة الواحدة قد تتحرك حركتين مختلفتين ويمكن أن تعمل دوائر تتحرك حركة واحدة ومنها

حركات كثيرة وهذا اصل لحركات كثيرة متضادة بحسبة قاطعها منها حركة واحدة وتسمى غلتها .

مسائل

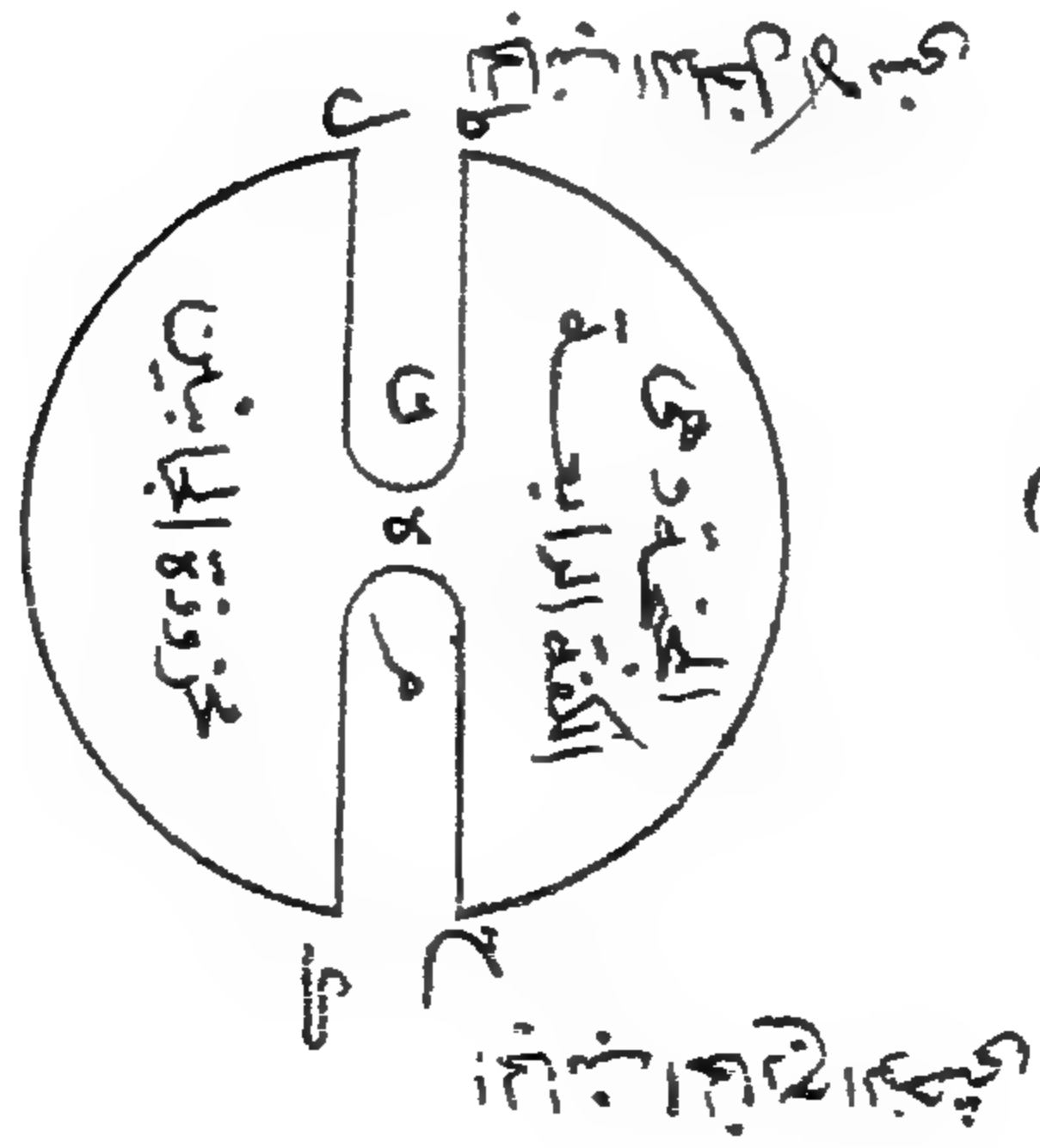
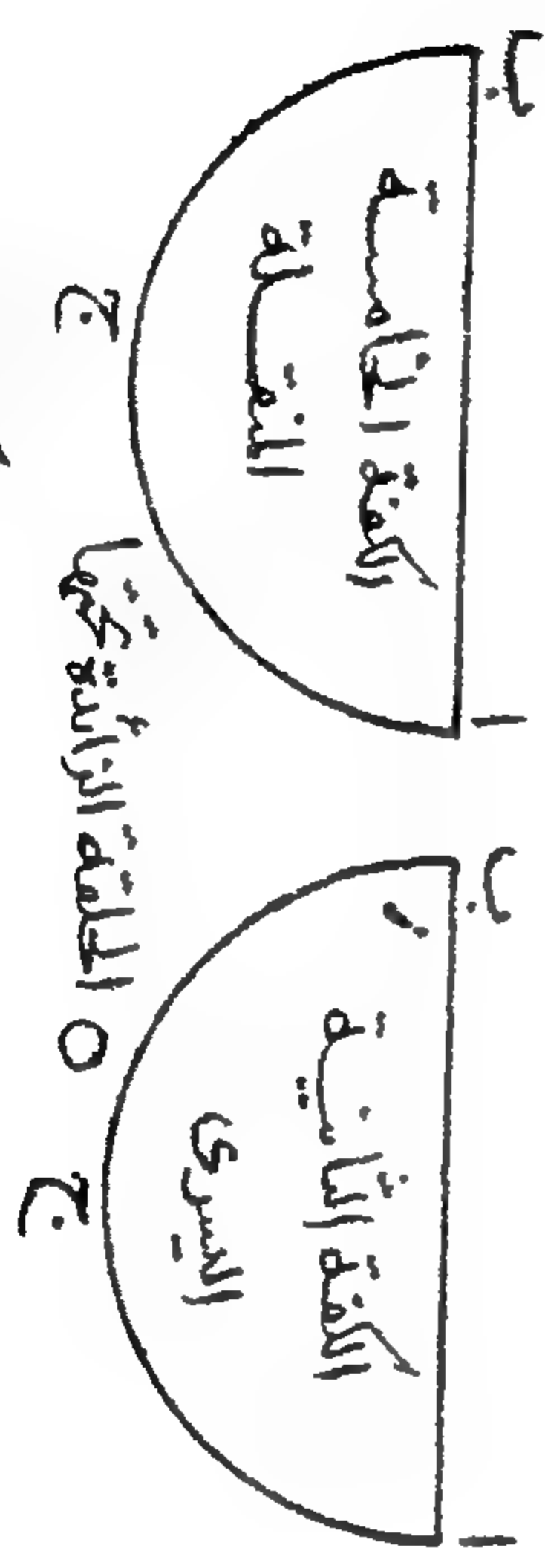
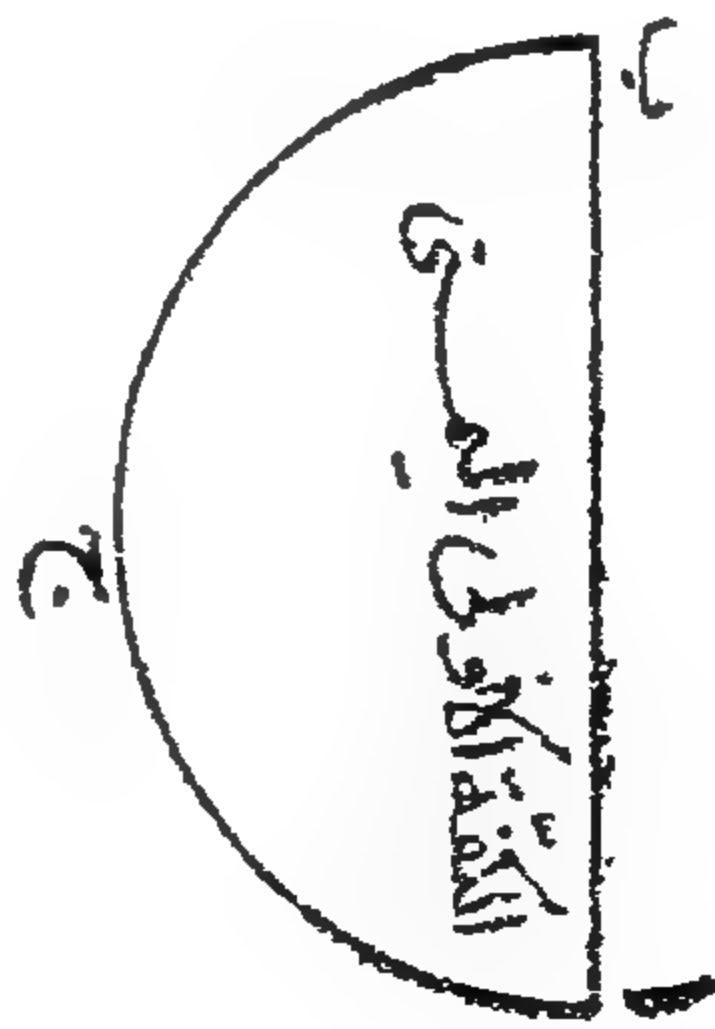
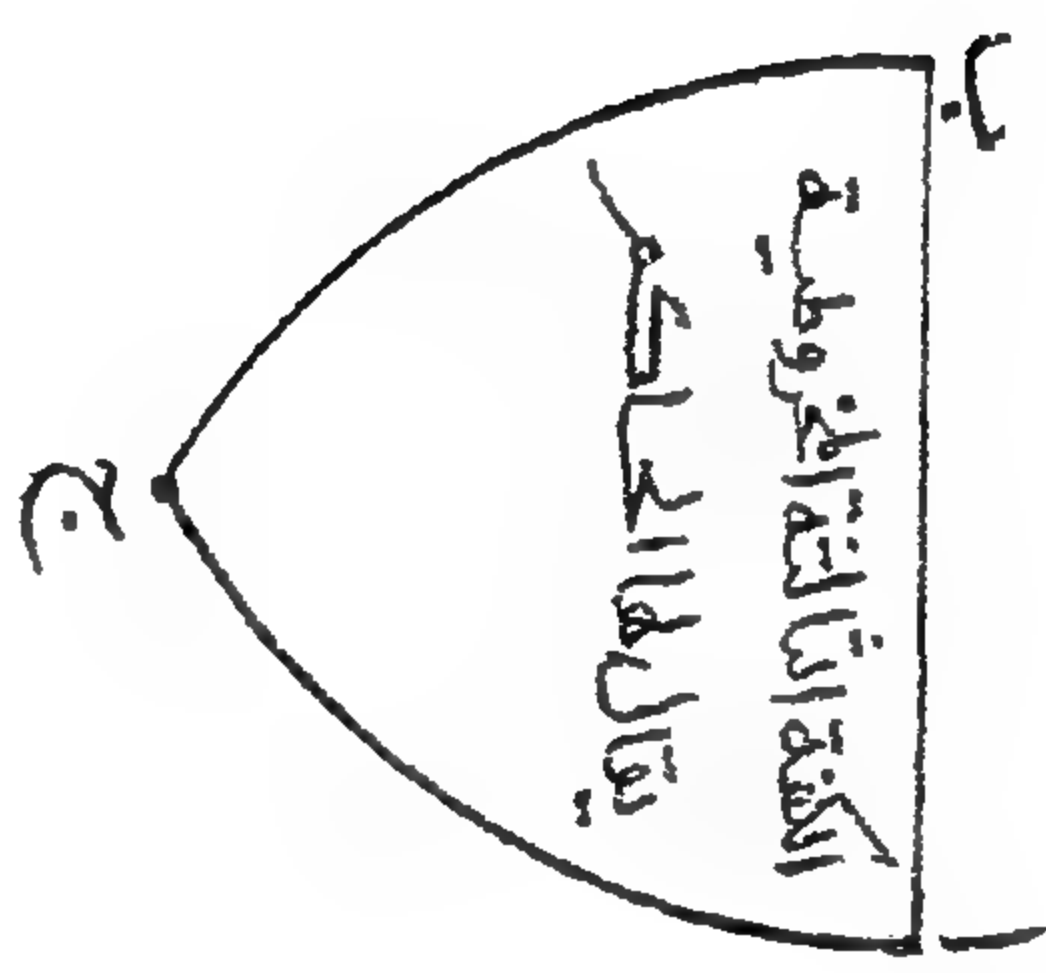
كما يقال لم صارت الموازين الكبار احد واكثر استقصاء من الموازين الصغار ومبدء الجواب من هذه العملة ان يطلب لم صار الخط الذي يخرج من مركز الدائرة وكان طويلا فكان لذلك بعد نهايته من المركز بعد اعظم كنت حركة نهايته اسرع اذا تحركا جميعا بقوة واحدة والاسرع هو الذي من المتحركين يقطع مسافة اعظم في زمان واحد والابعد من المركز يقطع مسافة اعظم من مداره والا قرب مسافة اصغر . وتبين من هذه العملة ان علاقة الميزان تكون مركزا لانها ثابتة جهتي العمود عن جنبتي العلاقة فتو ان مقام خطوط خارجة عن المركز واذا كان العمود اطول تحركت نهايته باثقل الواحد حركة اشد من الحركة التي يتحركها اذا كان اقصر وبعض الاثقال اذا وضع في الموازين الصغار فلم يحدث عنه ميل الى جهته لصغره وتصر عمود الميزان وان وضع في ميزان كبير كان منه ميل بين اطول اللسان والعمود .

الفصل الخامس

في اتخاذ الكفات الخمس

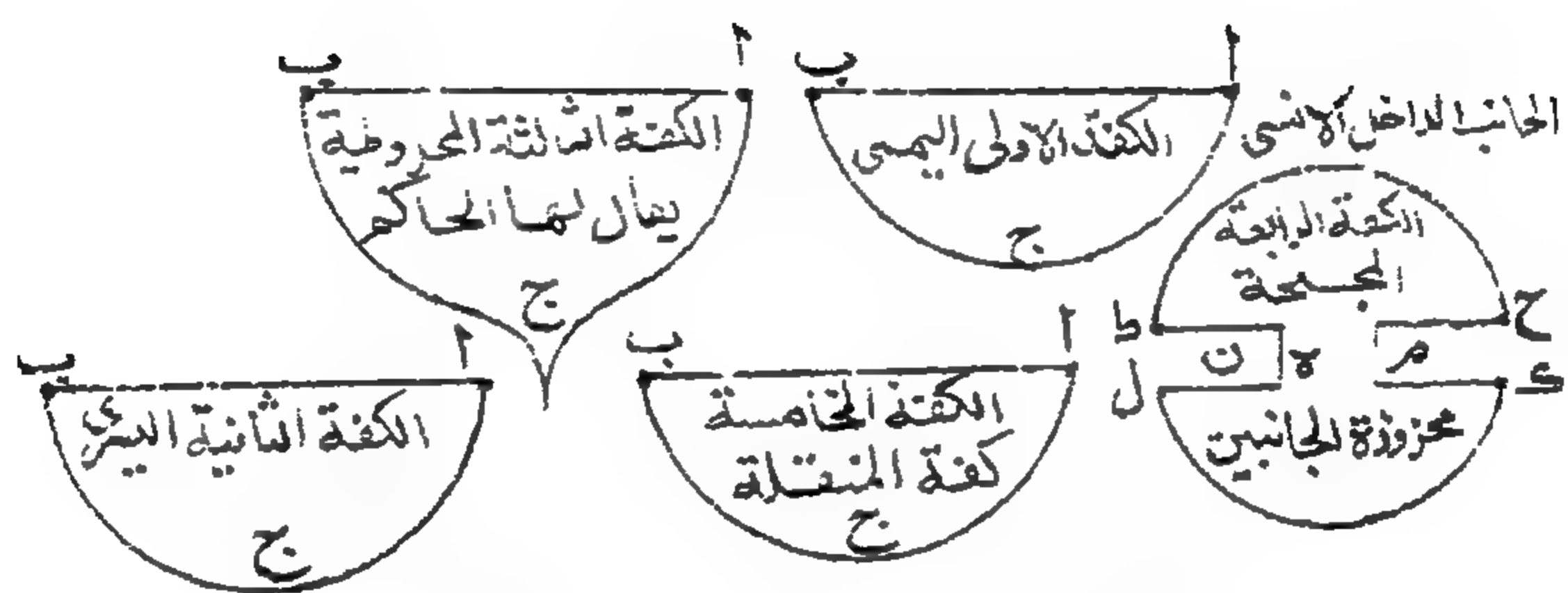
اذا اردناها ان نحزها من جوهر الشبه ثلاث فنحنجات على شكل نصف كرة نطرق كل واحدة منهما ثلاثون جزءا من اجزاء المعيار ونزيد في الثلاثة ثلاث ثواني في حرفها (١) وجعلنا الثلاثة محددة الرأس مخروطي الشكل وسميناها الكفة المائية وعلى هذا الشكل كان غوصها في الماء اسهل وسمينا الآخرين الكفتين الهوائيتين وتركب في وسط حلبة إحدى الهوائيتين حقة تتعاقب المائية منها (٢) ثم نأخذ فنجانة رابعة على قطب (٣) قطرها ثلاثون جزءا شبيهة للهوائيتين ونحزها

(١) س - جي وفيها (٢) س وصف - فيها .



كذا في م

الشكل الثاني في كتاب الاربعون صفحة ١٠١



التشكل الثاني والأربعون
 كذا في ر

صفحة ١٠١

من الجانبين المتقابلين بقدر خمسة اجزاء نحرًا (١) نحو القطب الى وسط الحدة
 احدها (طنل) والآخر (ح م ك) ويكون البعد بين القطب الذي هو (ه) ونقطة
 (ن) خمسة اجزاء وبين (ه) ونقطة (م) عشرة اجزاء ونسمى جانب (طنل) الداخل
 وجانب (ح ك) الخارج على ان يكون الباقي بين الحزب خمسة عشر جزءا من
 المعيار ثم أخذ صفيحة على حجم الفنجانة دقة وندير عليها دائرة بفتح فرحار هو
 خمسة عشر جزءا من المعيار ونحذف منها ما وراءها ثم تقطعها بمصفين مختلفين
 ونعقب كل قسم منها ونلحمه على خرق (٢) كل جانب منها واحد ونسميها الكفة
 المجنحة ثم نأخذ فنجانة خامسة قطرها ثلاثون جزءا ايضا ونسميها المعلقة معلقة
 ثم نجعل لكل فنجانة حلقة مربعة السطوح داخلها ثلاثون جزءا ونهندم كل
 حلقة على كل واحدة منها ونحرق حلقة للمجنحة بحسب حزنها ونحكم كل واحدة
 منها باللحام احكاما كيلا يضطرب وقت العمل بها ولا يختلف ثم نقب على وسط
 كل حلقة منها اربع ثقب للخيوط ويجب ان نجعل وزن ثقل المجنحة مثل وزن
 ثقل المعلقة سواء للحاجة اليه فليحفظ هذا الشرط .

وانما احتيج الى المعلقة لان الجرم اذا وزن بالثقتين الهوائيتين وارسل
 الى الكفة المائبة يشول الجانب الذي من الزان ويجب ان تدنو الكفة الاخرى
 على اللسان المعتدل والكفة الطرفية لا تتحرك عن موضعها فتثبت المعلقة هناك
 وتقوم مقامها وهذه صورة الكفات الخمس المذكورة (٣) .

الفصل السادس من

في اتخاذ الحلقات الاربع

٢٠ في ردة اتخاذ الحلقات التي تعلق في خيوط الكفات الاربع وتوضع
 على خط الاستواء نتخذ اربع حلقات متماثلة في الشكل طول كل واحدة منها عشرة
 اجزاء وعرض داخلها اربعة اجزاء من المعيار على شكل الجعد من الحديد المولاد

() س - حزها (٢) س حرف (٣) الشكل الثاني والاربعون .

على ان يكون عند (ج) الوسط منقار محدّد الرأس نحو الوسط بقدر لا يمنعها عن الجريان على خط الاستواء سلسا على (د) مخرج الخيوط ثقبه (د - ١) وهذه صورة واحدة منها (٢) .

الفصل السابع

في اتخاذ سطل الماء

هذا الاثاء يجب ان يكون ثمر الماء فيه اذا ملئ ثلثي ذراع اعني ستين جزءا من المعيار (٣) .

(فصل) ولتتمة العمل نحتاج الى رمانة تعدل الميزان لها حلقة خامسة ذات منقار مثل احدى الحلقات المذكورة وثقل غير مفروض ويقال لها الرمانة السيارة على النصف انشأ ثل و تمت آلاته بهذا الفصل والله الحمد والمنة ومن اراد ان يعمل طوله ذراعا او اقل فليعمله واعضائه على النسبة المذكورة ليحسن وزنها (٤) وذلك ما اردنا ان نعمل .

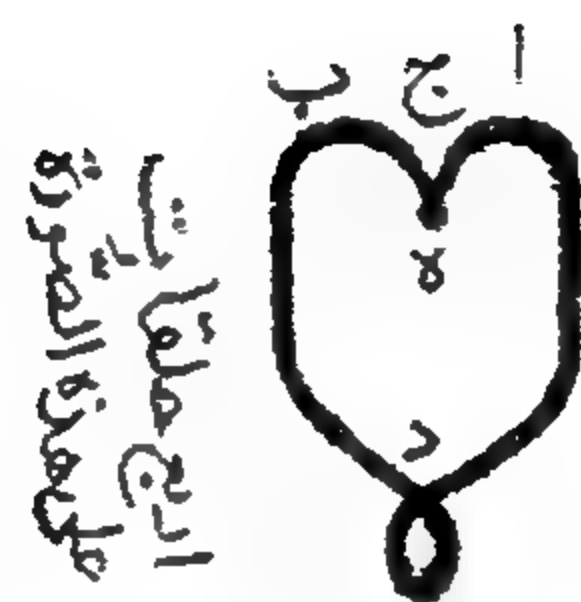
الباب الثاني

في تركيب ميزان الحكمة وهو الميزان الجامع

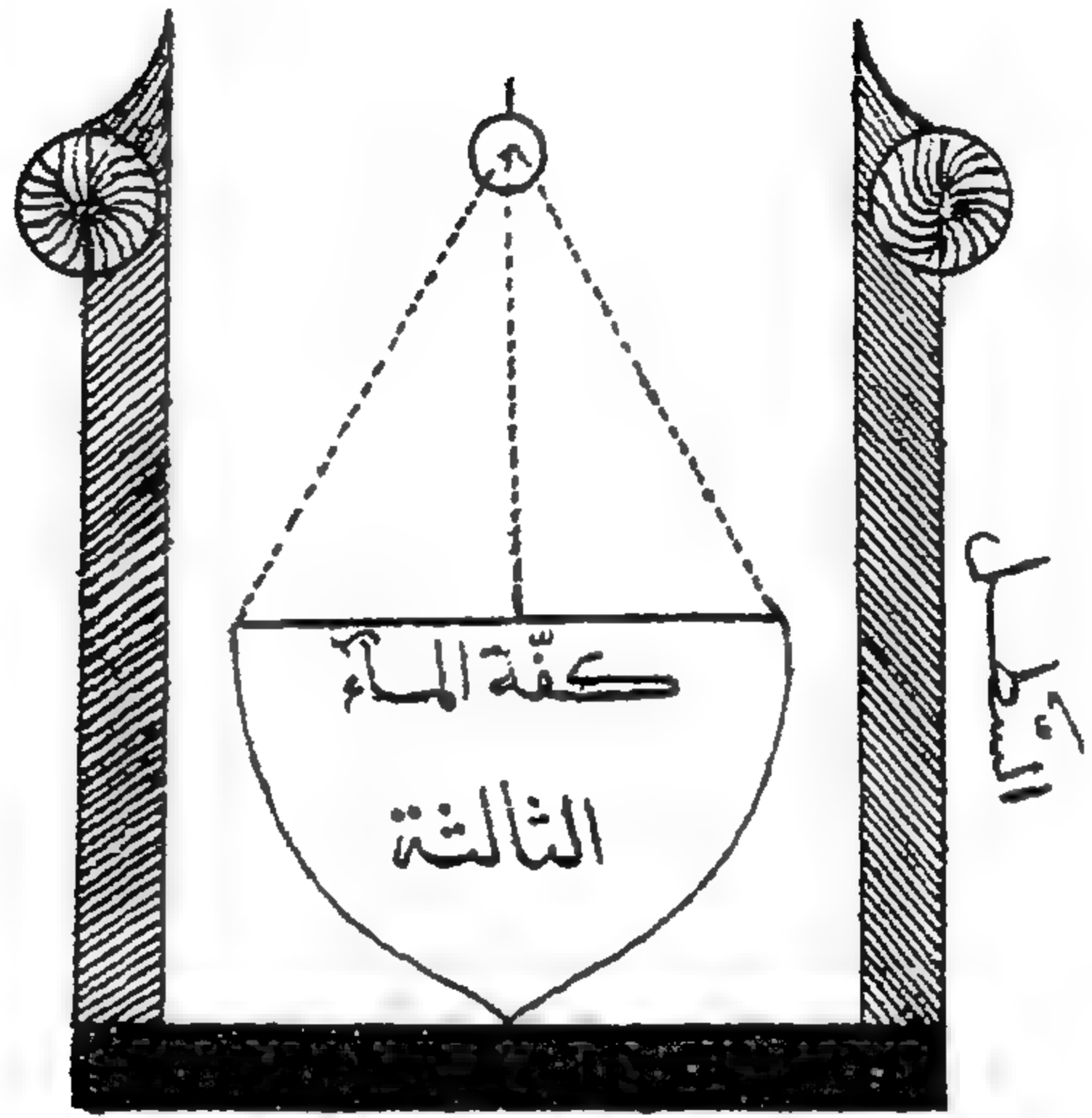
اذا اردنا ذلك نركب اعضاء الميزان بعضها على بعض فاننا نأخذ اكل كفة ما يخصها من الخيوط اكل ثقبه خيطا بقدر نصف ذراع ونعقد عقدة عند كل ثقبه منها وعقدة واحدة على رأس مجمع الخيوط ثم نأخذ خيطا بقدر ذراع ونصف ونعقده بمجمع الكفة الطرفية اليمنى في جانب منه وعلى طرفه الآخر احدى الحلقات ونأخذ خيطا ثانيا بقدر نصف ذراع ونعقد احد طرفيه بمجمع المتباعدة وعلى طرفه الآخر احدى الحلقات ونأخذ خيطا ثالثا بقدر ذراع ونصف نعقده بمجمع المقابلة وعلى طرفها الآخر احدى الحلقات ونأخذ خيطا رابعا بقدر ذراع

(١) ليس في (٢) الشكل الثالث والاربعون (٣) الشكل الرابع والاربعون

(٤) س - صورتها .



الشكل الثالث والرابعون صفحة ١٠٢



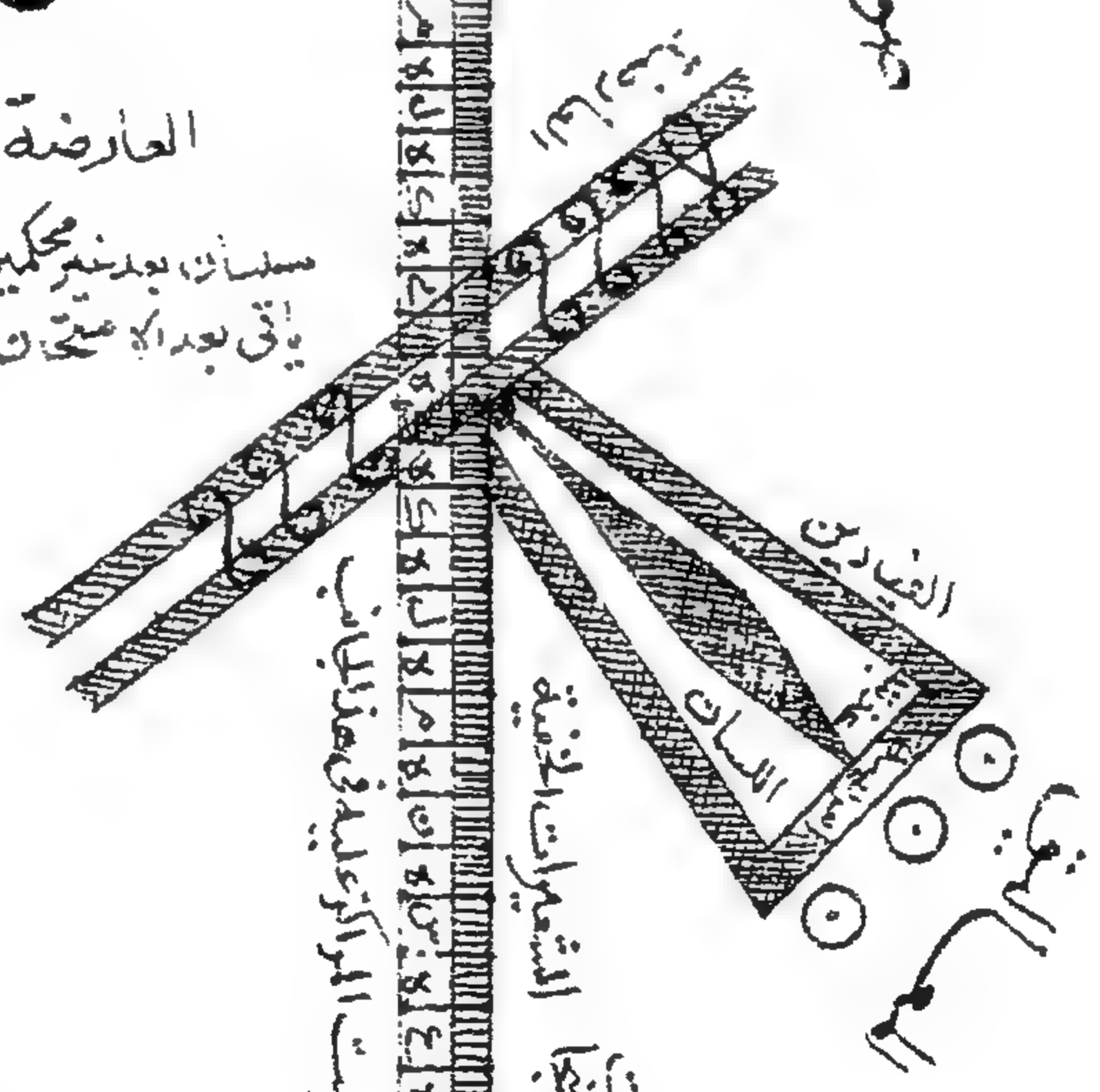
الشكل الرابع والاربعون صفحة ١٠٢

هذا الشكل مكرور داخل تحت نمرة ٣٥

صورتان ميزان الحكم المعروف بالجوامع

النصف اليسار الجوامع

الشعيرات الظاهرة



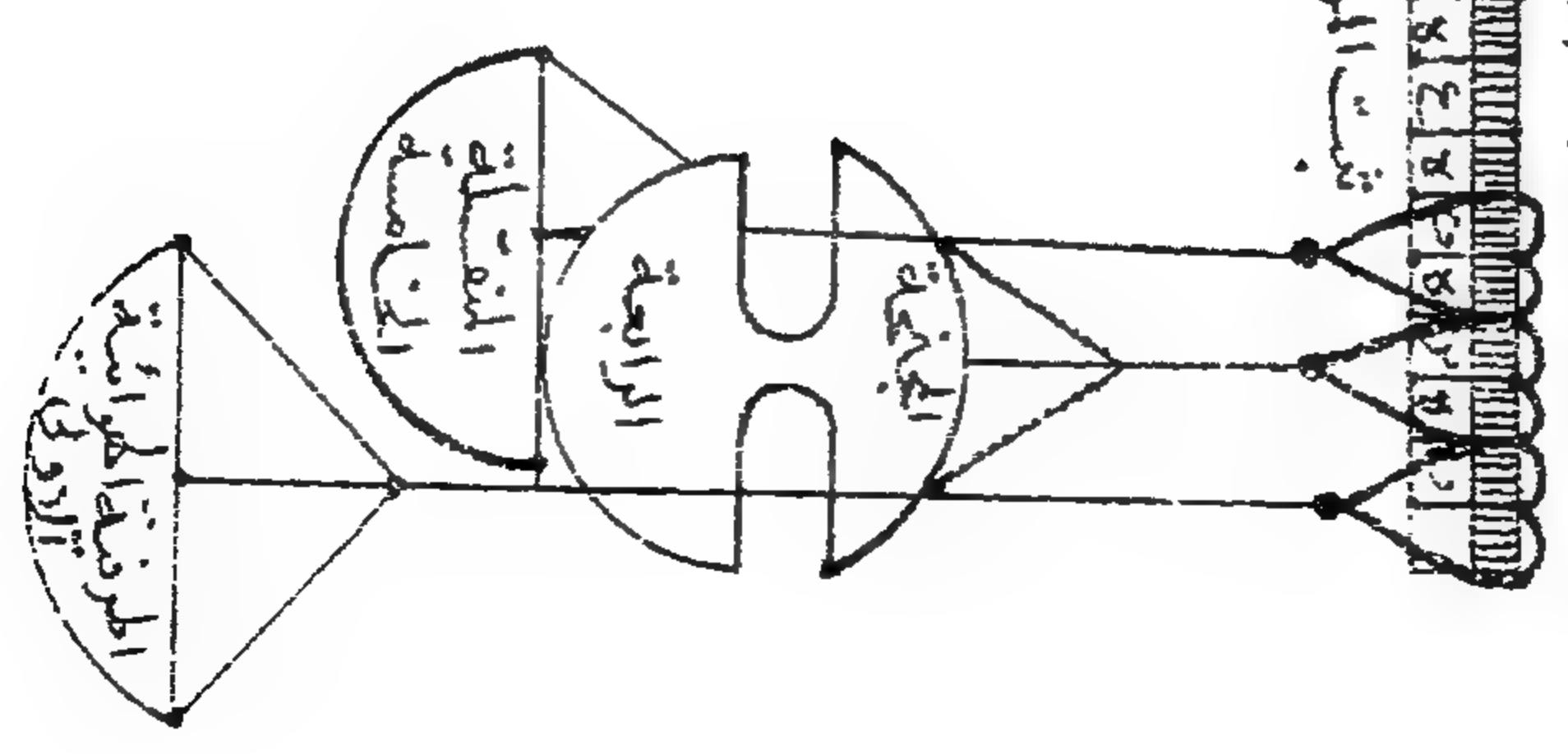
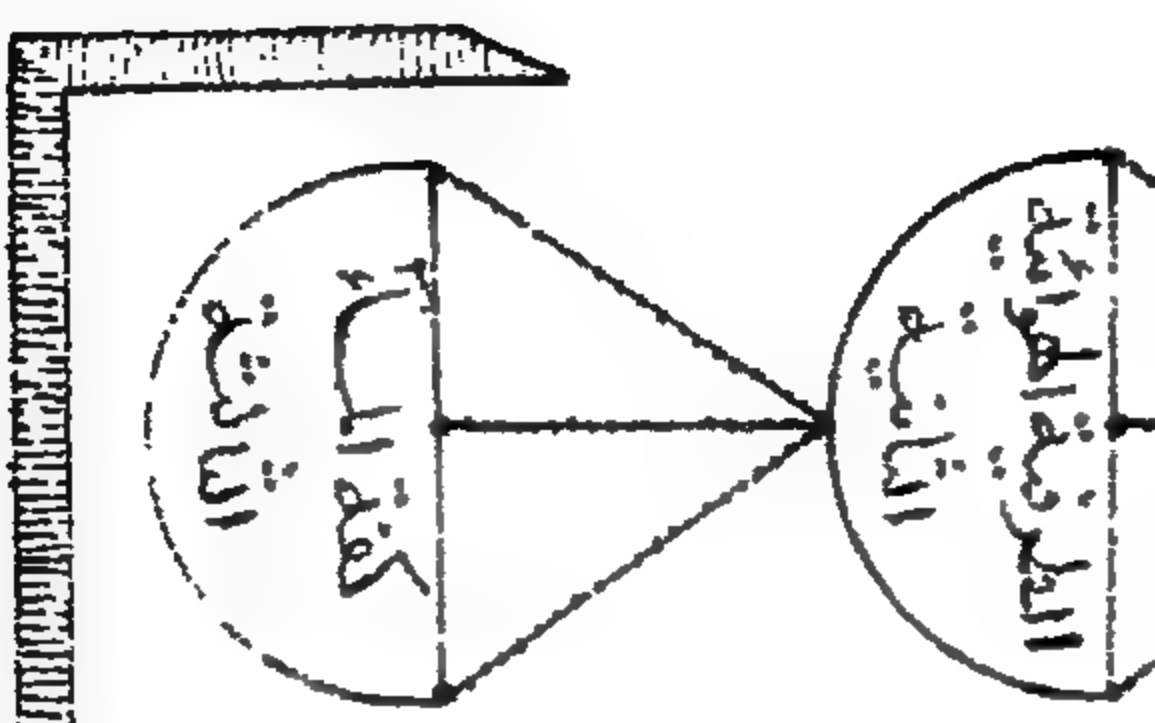
النصف الايمن للصنجا الشعيرات الخفية

ثبت المراكز عليه في هذا الجانب

العارضة والحدود

مسلوك بعد غير محكين اذا الاحكام ياتي بعد الا متحن في موضعه

الروماند السياره على النصف الشاغل على



الشكل الخامس والاربعون صفحه ١٠٣

ونصف ونعقده بجمع-١) الكفة اليسرى ذات الحلقة الزائدة تحتها وعلى طرفها الآخر- الحلقة الرابعة ثم نعلق بجمع الكفة المائبة بالزائدة تحت الكفة اليسرى ثم نقبأ ثقباً فوقاني بالثقباني تعليقاً سلساً على ان يكون العمود سلس الحركة ثم علقنا الفيارين بمسار من جدار او منصوب والمنقلة من النصف الايمن من العمود نحو اللسان وتليها الممنحة وعلى طرفه المعلم الكفة اليمنى وعلى الطرف الآخر الكفة المزدوجة ونضع السطل المملؤ من الماء تحت الثالثة ونرسلها فيه ارسالا اذا غاصت فيه قليلا اعتدل الميزان واذا بلغت قرار الماء تميل اللسان الى جانبها ميلا كثيراً فاذا فرغنا مما ذكرنا فقد تم تركيبه ونصبه على هذه الصورة (٢) .

الباب الثالث

١٠ في تعريف اعضاء الميزان الجامع

ان ميزان الحكمة هو اشرف الموازين المستعملة في الصناعات والمعاملات بين الناس لدقة الوزن والقوائد المتعلقة به والفرق بينه وبين سائر ما فيها تشير الى زنة الاشياء فحسب ولا تميز بين الموزونات حجراً وذهباً وهذه ينحصر عن حقيقة الموزون وزنته وبهذا فاق سائر ما بعد يبين مفردات انقازات صميمها عن المشوب بغيرها يميز المختلط ايضاً بعضها من بعض حكماً باهون سمى من غير سبك ١٥ ولا تخايص وقد تبين ان لكل فن مقدمات ولكل صناعة آلات ولاصحابها فيما بينهم عبارات وواضعات قد تعارفوا باصطلاح عليها وهي عند غيرهم مجهولة قبل التوقيف .

فميزان الحكمة هي آلة مركبة من عدة اعضاء يختص كل واحد منها باسم على حدة فالواجب علينا ان نفتتح القول بذكرها مفصلة لتكون وقت الحاجة اليها معلومة محصلة وهي على صورة ميزان دى اللسان والفيارين ونحس كفات بخلاف سائر الموازين وتوزن به الاشياء في الهواء والرطوبات . ٢٠ فمنها حديدة مستطيلة نوحية الشكل ذات سطوح متوازية يقال لها العمود

(١) ليس في م (٢) الشكل الخامس والاربعون .

وفي وسطه طولاً خط مستقيم يقال له خط الاستواء مقسوم بنصفين طولاً يقال
 لاحدهما النصف الايمن وهو الذي عليه علامات ايس على اليسر مثلاً وعلى
 نهايتي خط الاستواء نقطتان يقال لهما مركزا الطرفين او نقرتا الطرفين وكل
 نصف منها مقسوم باقسام مائة مبدؤها من وسط اللسان احداها ظاهرة
 والاخرى خفية يقال لهما اقسام خط الاستواء وشعيرات وتثبت بعد الفراغ منه
 ان شاء الله تعالى على خط الاستواء مراکز الميزات والحواهر للاوزان
 المائية ونكتب عند كل مركز اسمه وفي وسط لسان قائم عليه ويمتد من طرفه
 نحو العمود ننو من الجانبين يقال له العارضة ويمر في وسطها خط قائم على طول
 اللسان يقال له الخط القائم وعليه من الجانبين ثقب لتعليق الفيارين منها او حرق
 واحد ضيق مستطيل وللفيارين تدمان وفيها ثقب لاشتباك الحيوط بينهما وبين
 العارضة وهي بدبل منجم الميزان ومحوره وعليهما من فوق الحديدة العريضة
 المسيف حرفها نحو طرف اللسان يقال له مري غاية الاعتدال وعليها المسايق
 والعمري ويجري على خط الاستواء الحلقات الاربع يقال لكل واحدة منها
 غراب وله منقار مري عدد خط الاستواء ، يقال عقرب ولها ابرة مري للعدد
 وحيث نقر او اعلم عليه يقال له نقرة نازكدا او مركزه ، وللغراب جناحان وعلى
 مجموعها ثقب لتعقيد الحيط فيها .

والسكفات خمس ، هما كفتان لاثر ولان عن مركزى الطرفين يقال لاحدهما
 نتي لاحاقفة في حديتها ، السكة الهوائية الاولى واليمنى ايضا والتي تحنها حلقة يقال
 لها السكة الهوائية الثانية وثالثة مزدوج معها والثالثة كفة مائية مثل تينك
 المذكورتين الا انها مخروطية الشكل يسهل خرقها الماء يقال لها السكة المائية
 والرابع منقذة مجهزة للجانبين لكيلا يراحم حرفها خيطا عن دنو محاذاة
 مركزا يقال لها المجنحة والخامسة منقذة مطلقة وهي تنوب عن الرمانة في بعض
 الاعمال ثم لسطل المملوء من الماء يوضع تحت السكة المائية لينوص فيه وتنت
 الحاجة ورمانة التعدين او صنجات بغير واسار التي يوتد في الجدار لتدقيق
 الميزان

الميزان منه او المنصب في الصحراء كما للقفان .

الباب الرابع

في امتحانه وبيان وجوه صحته وتدارك خطأ ان وقع

ان التحلل الذي يقع في الآلات من وجوه (احدها) من جهة اختلاف الحجم (والثاني) من جهة اختلاف الشكل (والثالث) من جهة اختلاف الاجزاء الموضوعة عليها (والرابع) من جهة التركيب بالحام وهذه الاشياء لا تخفى على المميز اذا تأمل فيها حق التأمل فاكتفينا بالاشارة اليها .

الفصل الاول

في حدته

- ١٠ ومن شرائط حدة الميزان وسرعة حركته (احدها) خفة اعضائه غاية الامكان (والثاني) في طول عموده (والثالث) في طول لسانه وقيامه على خط الاستواء من غير ميل الى جانب (والرابع) قرب المحور من مركز الثقل على ان لا يكون عليه ولا يبعد عنه كل بعد (والخامس) دقة المحور وحده ملازمته من حرف ثقبه اللسان واذا جعل المحور من ابريسم دقيق كان ادق في الوزن (والسابع - ١) حدة طرف اللسان وتسييف حرف عريضة
- ١٥ الفيارين .

- ويجب ان يحترز فيه من عدة اشياء (احدها) حجم طرف العريضة (والثاني) كلال طرف اللسان (والثالث) كلال متقار الغراب (والرابع) غلط الابريسم الواصل بين ثقب الفيارين والعريضة (والخامس) اعوجاج طول العمود (والسادس) ميل اللسان الى احد الجانبين (والسابع) اختلاف
- ٢٠ قسمي العمود بالمحور .

ومن الامتحان انه اذا وزن شيء في الكفتين الطوائيتين ثم نقل الشيء

الموزون الى الكفة الاخرى فان اعتدل الميزان ثانيا فهو احدى دلائل صحته وان اختلف فهو من اختلاف قسمة العمود بالمنجم والمحور او من تفرق الجانبين او من جهة اللسان المائل فيمتحن وتراح العلة وهذا الفصل فيه طول وللخواطر فيه مجال اقتصر به واكتفينا منه بهذا القدر .

الفصل الثاني

فيما يعين على صحة الوزن

نكت توجب اختلاف الوزن فيحترز منه (ا) اختلاف قسمة جانبي العمود (ب) ميل اللسان الى جانب ولا يكون قائما (ج) تطويل احدى جانبي العمود او تقصيره بعمل يعرف بما تؤزه (د) تطويله و تقصيره ايضا من جهة ثقبه المنجم على اللسان بهذه الصورة (ا) (هـ) تجويف العمود واختلاف طول الخيوط وصب الزئبق او ارسال ثقل فيه (و) اذا لم ترسل الفيارين ونمليهما الى جانب بالقبض عليهما (ز) بعد المنجم فوق حده عن نقطة الاعتدال وهذه الجملة انما تقع بعد اعتدال الما قبل واما اذا اختلفت ايضا فذلك ظم صريح في الوزن ولهذا يجب على صاحب الميزان بعد دست من الصعجات متناسبة بعضها الى بعض غير متباينة ولتحفظ هذه الوصية فيه .

واما في الطيار (ا) في نصب التخت فختلها تحت انكفتين (ب) اختلاف طولها (ج) اختلاف جانبي العمود عن المعلق (د) اختلاف ثقبه المعلق من الجانبين (هـ) سعتها ودقة المعلق (و) اذا ارسلها على التخت وهما غير قاريتين في الهواء وهاهنا فيه ما فيه وذلك اذا ارسلها نحو التخت في حال صعود اقلها في الهواء ونزول اقلها في الاضطراب يتفاوت تفاوتا فاحشا في الوزن .

الفصل الثالث

في شرح وقوع تركيبه على كل واحد من محاوره الثلاثة وتدارك ما يقع فيه وبيان الحق في ذلك



Age Group	Percentage
18-29	85
30-49	75
50-69	80
70+	70

- قال الخازني أن صورة ميزان الحكمة تأتي على شكلين (أحدهما) مستوى اللسان كما ذكرناه (والثاني) مقلوب اللسان وكل واحد منهما يمكن أن يقع محوره على ثلاثة وجوه (١) (فالصورة الأولى) كما علم (والثانية) هي أن يزداد فيه المعلق المثقب ويرسل اللسان والقيار ان المعلقان من العارضة بنحيطين نحو مركز العالم ويعلق العمود بالخيوط المذكورة من صفيحة ذات عرى وثقب مصفوفة فيصير جميع الثقب والخيوط وسطحا صفحتي العريضة والمعلق وطرف اللسان كلها في السطح الذي يمر على قطر العالم المار بمركز ثقل العمود وقت الاعتدال ويكون العمود والسطح الأفقي عمودين عليه فإذا ركب على مركز الثقل يقال لذلك المحور محور الاعتدال ويقف العمود حيث أهمل ولا يتحرك إلى جانب ولا يعود إلى الاعتدال إلا إذا أعاده انوزان ويكون الثقل الزائد في الكفة الراجحة هو المحرك له فيعده الزان بطرح الفضلة عنه أو يزيد في الجانب الآخر ما يعادله ويرد اللسان إلى مركز الاعتدال وهو لا يعود إليه طبعاً وهذا التركيب هو الحق في حدته ومنفعة دقته وأما إذا اتفق تركيبه نحو جانب الانقلاب فإنه يظهر فيه أطول اللسان وثقله من غير ثقل من خارج إذا اتفق ميله بأدنى حركة أو هبوب ريح على إحدى كفتيه فكان يأخذ يميل قليلاً قليلاً إلى أن ينطبق الجانب الشائل على القيارين فيوضحه الشول نقصان ثقله فإذا وضع في الكفة الشائلة ثقلاً ما فكان يعود اللسان إلى موضع الاعتدال فلا يقف بل يميل بضرورة تلك الزيادة إلى الجانب الآخر (المخالف - ٢) الأول وعلى هذا إلى أن يتحير صاحبه ويقع في حيص بيص وفي بسلاء وتعب ولا يخرج منه إلا بتحويل محوره إلى مركز الثقل لازالة هذه العلة مع بقاء الحدة والمنفعة على حالهما وإذا اتفق تركيبه نحو جانب الالتزام احترازاً عما يقع في جانب الانقلاب كما في سائر الموازين فكلها مأل إلى جانب بعيدة الالتزام إلى الاعتدال من غير اعانة الوزان له إلا أنه يزول عنه حدته ودقته فلها تين العلتين وجب تركيبه على مركز ثقله ولا يميأه عن وضعه إلى الثقل أو ما تلافى إلى جانب الالتزام ميلاً غير

الفصل الرابع

في المبالغة فيه وإثبات المحور في موضعه

وجه ذلك بعد الفراغ من جميع اعضاء الميزان وتركيبه وتعليقه من
المنصب وارسال كفة الماء فيه وصار العمود معا عليه من اثقال الكفات كشيء
واحد فالآن وقت تعديله وتركيبه على مركز ثقله ههنا دون ما ذكرناه قبل
لأن هناك اشرنا اليه للبيان وههنا وقت ختم صناعته واحكامه .
ووجه تعديله هو ان يشيل الوزان احد جانبيه بيده ويهمله على هيئته ثم
ينظر فان تمازت الكفة الراجحة ولم ترجع الى الاعتدال فالمحور واقع هناك
في جانب الاقلاب اقرب فيرفعه نحو عذبة اللسان قليلا وان وقع على هيئته
ولم يترجع فالمحور على مركز ثقله سواء فيجب ان يرفع ايضا شيئا قليلا ليقرّب
الى جانب الالتزام قربا غير محسوس وعلامته ان يتحرك بطيئا قليلا قليلا ثم يعتدل
فاذا بلغ الامر هذا الموضع وضعت حبة في احدى كفتيه (٢) ترجحت ومال
اللسان عن الاعتدال ميلاينا فاذا بلغ هذا الموضع فهو المطلوب منه فحينئذ يحكم
المحور احكاما بليغا وتم القول في صناعته فلتحفظ هذه الوصية فيه وذلك ما اردنا
من الامتحان .

تمت المقالة الخامسة

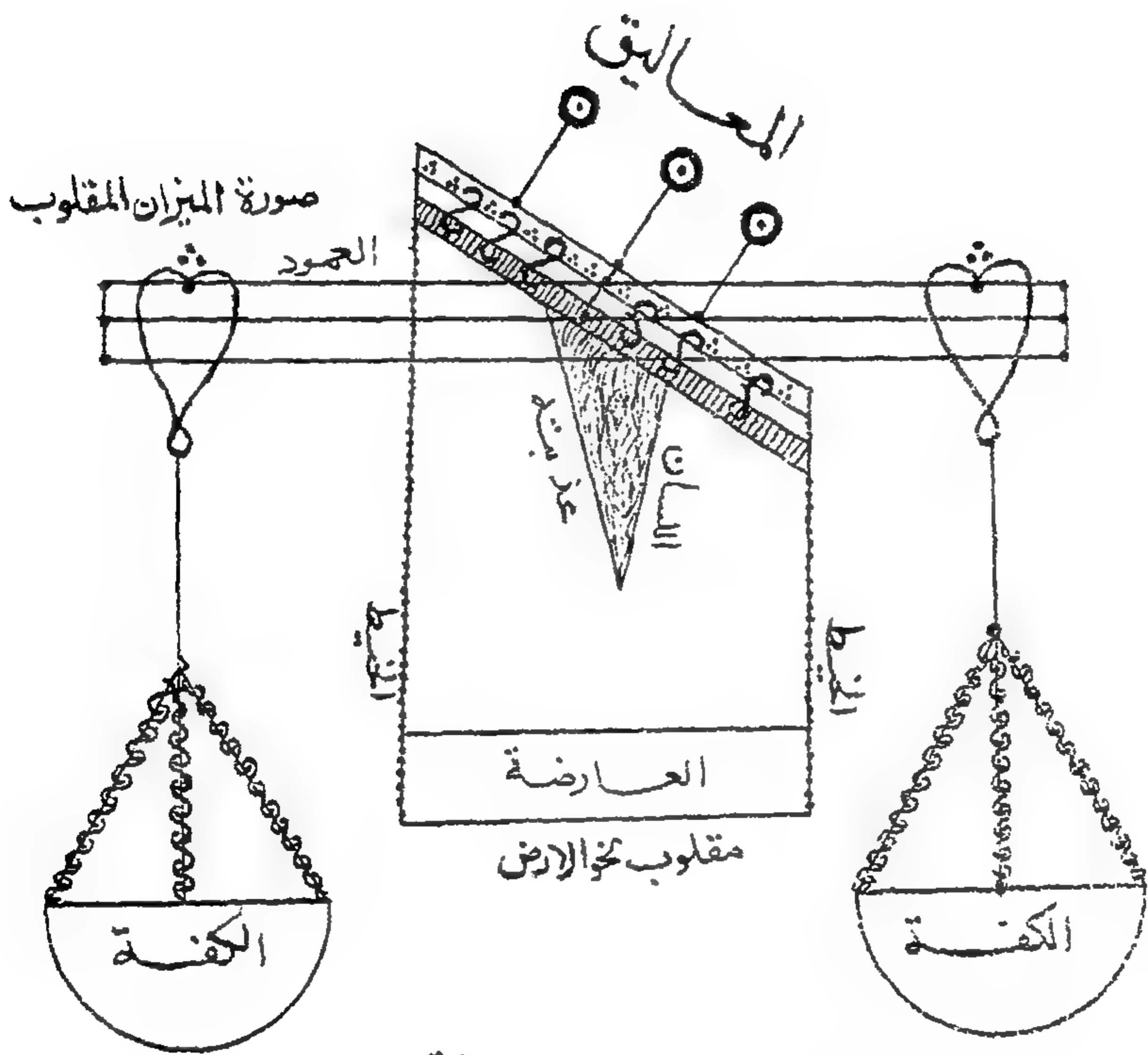
المقالة السادسة

من كتاب ميزان الحكمة في استعمال ميزان الحكمة واتخاذ الصنجات المخصوصة
به وتعديله وإثبات المراكز وكيفية معرفة الجواهر صالحها من فاسدها
والتمييز بين مركباتها الثنائية حكما وهي تشتمل على عشرة ابواب .

الباب الاول

في ذكر الصنجات المخصوصة به

نقول ان الوزن الذي هو قياس الثقل والخفة بعضها الى بعض بالميزان وانما



الشكل السابع والاربعون صفحة ١٠٨

- يكون هو بالصنجات المعهودة دراهم او مثاقيل او غيرهما والمستعملة منها في زماننا لكل منزلة من منازل الحساب ثلاث فلاّ حاد واحد اثنان خمسة وللعشرات عشرة عشرون خمسون ، وللمئات مائة مائتان خمسمائة فدرست منه تسع صنجات واذا وزنا الاعداد على الترتيب والتوالي في كفة واحدة منها بها لا يوافق حق الترتيب وانما يوافق اذا قوبل بالاستثناء في الكفة الاخرى ولهذا يجب ان يعد للكفة الواحدة دستجتان منها حتى يمكن ان يوزن في كفة واحدة اربعة من اثنين واثنين ويوزن تسعة من اثنين واثنين وخمسة ويأتي فيه منها لعدد واحد وجوه كثيرة مثاله انا اذا اردنا وزن ثلاثة دراهم فيمكن وزنها على اربعة اوجه من واحد واثنين او من خمسة الا اثنين او من عشرة الاسبعة او من عشرين الاسبعة عشر والحق فيه ان يأتي وجه واحد فحسب .

١٠

الفصل الثاني

- واذا اردنا اثبات قلة عدد الصنجات وجواز الاستثناء من مقابلته فانا نقرض اعدادها من الواحد مضروبة في ثلاثة على الترتيب نحو ان تكون الاولى واحدا والثانية ثلاثة والثالثة تسعة والرابعة سبعة وعشرون والخامسة احدى وثمانون والسادسة مائتان وثلاثة واربعون والسابعة سبعمائة وتسعة وعشرون وهي اقل عن المعهود بصنجتين واقل المثناة ايضا وذلك لأن الاول اذا نقص من الثاني كان الباقي اكثر من الاول بواحد وكذلك اذا نقص الاول والثاني مجموعين عن الثالث كان الباقي اكثر منهما بواحد وعلى هذا الى آخره .

١٥

الفصل الثالث

- واذا اردنا ان نتخذ صنجات مرتبة توالي الاعداد الطبيعية على الترتيب في كفة واحدة ولا يحتاج فيها الى التقابل فانا نتخذها على ترتيب التضعيف على ان نجعل الاولى واحدا والثانية اثنين والثالثة اربعة والرابعة ثمانية والخامسة ستة عشر والسادسة اثنين وثلاثين (١) والسابعة اربعة وستين والثامنة مائة وثمانية

٢٠

وعشرين والتاسعة مائتين وستة وخمسين والعاشرة خمسمائة واثناعشر زاد فيها على المعهود عدد واحد إلا أنه كثرت الفائدة في وجود اعداد الترتيب من غير استثناء وكثرة امكان عدد وهي على هذا في الكسر دائق دائقين اربعة دوايق وفي هذين الفصلين كلفة وبعد عن الطبع لا اعتباره من ادلة الصنجات المعهودة والحق ما ذكرناه .

الباب الثاني

في تعديل الميزان وكيفية الوزن به ووجوهه وهو يشتمل على خمسة فصول - (١)

الفصل الاول

في كيفية الوزن اول ما نحتاج اليه قبل الشروع في الوزن هو تعديل الميزان ويكون على وجهين . ١٠

احدها برمانة معينة للتعديل وذلك اذا نصبنا الميزان وعلقنا منه الكفات من مواضعها فيلزم ان يميل الى جانب فاذا مال وضعنا الرمانة على النصف الشاثل منه فحينما يعتدل به الميزان فهو المراد .

والوجه الثاني للتعديل بصنجات المعيار هو ان نعد صنجات مختلفة صغار وكبار للتعديل خاصة فاذا مال الميزان الى جانب ارسلناها في الكفة الشائلة اعظمها فاعظمها احداها بعد اخرى الى ان يعتدل بها فاذا اعتدل اهملنا ذكرها وصيرناها من جملة اعضاء الميزان ونسمى العمل المذكور تعديل الميزان ثم رجعنا الى العمل به بعد الاعتدال . ١٥

ولمعرفة موازاة العمود سطح الافق ثلاثة وجوه (احدها) اللسان وسط عريضة القيارين (والثاني) بالشاقول المعلق من المحور (والثالث) نخت انطيار واتفاق فرع الكفتين من ارجائين معا عليه . ٢٠

الفصل الثاني

في تعداد وجوه الوزن به

نقول بعد تعديده بقدر الامكان ان كيفية الوزن به يأتي على وجوه كثيرة

- الا اناقتصر منها على خمسة (الاول) منها الوزن المشهور للشيء به بكفتيه اليمنى واليسرى الهوائيتين (والثاني) التحويل وهو معرفة وزنه المائي بعد تحصيل وزنه الهوائي يحصل بكفتيه اليمنى والمائبة الثالثة فحسب (والثالث) التعبير المائي وهو يكون بالمنقلة في الجانب الايمن والكفة المائبة في الجانب الايسر ويحصل منها وزنه الهوائي والشيء في الماء (والرابع) التقسيم والتوزيع وهو التمييز بين جوهرى الجرم المختلط ويكون ذلك بالمنقلتين والكفة المائبة والشيء الموزون فيه والميزان معتدل والصنجات التي زنة الشيء في الهواء موزعة مفصلة في المنقلتين فهذا ما يتعلق بميزان الماء (والخامس) منها يتعلق بميزان الصرف وهو يأتي على وجهين (احدهما) بالكفة اليمنى والمنقلة الى الجانب الايسر فحسب والميزان معتدل (والثاني) بالكفة اليمنى والمنقلتان كلتاها معا في الجانب الايسر والميزان معتدل ويقال لهذا تركيب الصرف والتركيب القفائي ويعدل بالرمانة ويسقط في حمل الصرف الكفة الثالثة المائبة .

الفصل الثالث

- في كيفية زنة الفلز الهوائية والمائية كل واحدة منهما على حدة والشرط في هذا ان لا يكون شيء من التجاوي في الفلز لا يصل اليه الماء وقت ارساله فيه في داخله خفيا وفي خارجه ظاهرا والافعله باطل واكرر هذه الوصية فيه مرار للتنبيه عليه فان الخلأ فيه كاختلا طهر كمن اخف منه وتقديره كالشيء المتمزج بغيره لا كالشيء الواحد الفرد ومعرفة مقدار شوله الذي هو وزن مقدار الماء الذي يساوى جرمه جرم الشيء الموزون في الهواء اذا اردنا معرفة مقدار الشول المذكور علقنا الكفتين الطرقتين مع الكفة المائبة ونغوصناها في الماء وعدلنا الميزان تعدى بلا ثم وزنا الفلز في الكفتين الهوائيتين على ان تكون الصنجات في اليمنى والفلز في اليسرى غاية احتياط الوزن في الصحة فاذا استوى اللسان فالحاصل في الكفة اليمنى هو زنته الهوائية ثم ارسلنا الفلز من الكفة الهوائية اليسرى الى الكفة المائبة ارسالا يصل البلل الى جميع اجزائه

الظاهرة والتجاويف فيه ان كانت فيشول الجانب المائى من الميزان بمقدار
زنة مايساوى جرمه جرم الشئ الموزون لمعا وقته اياه كما ذكرنا فى المقدمات .
ولعرفة مقدار هذا الشول وجهان (احدهما) وضع صنجات معروفة
دراهم او مثاقيل فى الكفة الهوائية الشائلة احداها بعد اخرى الى ان يستوى اللسان
فاذا استوى نظرت الى الموضوع فيها فهو مقدار الشول المطاوب حفظناه وان شئنا
سويناه بالرمانة السيارة على عدد خط الاستواء نحو الشائل فالعدد الذى استوى
عليه اللسان هو شعيرات الشول وهذا العمل انما يصح اذا كان تعديل الميزان
بالصنجات قبل واما اذا كان بالرمانة فلا (١) .

الفصل الرابع

فى زنتى القلزالهوائية والمائية بعضها الى بعض

وهذا يأتى على وجوه منها اذا كانت الكفتان كتائهما فى الماء كما ذكره المتقدمون
ووزنا الذهب او الفضة فى الهواء بالصنجات الحديدية ثم ارسلناهما فى الماء
فيشول جانب الصنجات عدلتاه بزيادة صنجات انخفيه فتكون زنة المائية اكثر
من زنة الهوائية واما اذا كانت احدى الكفتين فى الماء كما فى مثالنا وعليه الاختيار
والقرار فتكون زنته الهوائية اكثر من زنته المائية بمقدار زنته الشول ولهذا
المنعنى اذ انقصنا مقدار شوله من زنته الهوائية تبغى زنته المائية او زيد على زنته
المائية حصلت زنته الهوائية فيتعرف زنه الهوائية من هذين الوجهين بالرصد فى
اية رطوبة اردناها .

الفصل الخامس

فى وصية فيه

الزنة الهوائية لا تختلف اختلافا ظاهرا وان كانت لا تخلو منه بسبب اختلاف
الاهوية واما زنته المائية فتظهر فيه تفاوت ما لا اختلاف مياه البقاع والآبار
والمستنقعات فى اللطافة والكثافة وما يعرض فيه من اختلاف الفصول والمواضع

- فتختار من المياه ماء بقعة معينة وبلد معروف ونرصد زنته المائية ونعلم ما يخص منها لزنة مائة مثقال وننسب العمل اليه ونحفظه وقت الحاجة اليها ان شاء الله تعالى .
- ويجب ان نعمل في الشتاء بالماء القاتر دون البارد جدا لخوارجته ومعاوته الثقيل فتخرج زنته المائية اقل مما يوجد في الصيف ولهذا العلة ايضا ترسب فنجانة الماء فيه اذا كان الماء صادق البرد مبطنه واذا كان حارا مسرعا (١) وفيما بينها (لا يرسب - ٢) اذا كان قاترا ولهذا اثر بين في الشتاء والصيف فليحفظ هذا الاستثناء (٣) وابوالريحان رحمه الله رصد الفلزات والجواهر زنتها المائية بخرجانية خوارزم في اوائل فصل الخريف والمياه معتدلة البرد واثبتها في رسالته المذكورة .

الباب الثالث

١٠

- في كيفية اثبات مراكز الفلزات والجواهر على ميزان الحكمة بعد انقراغ من صنعتها وامتحان صحتها الاصلى الكلى في استعمال ميزان الحكمة ان يكون خاليا عن المراكز وقت الحاجة بعمل سيال كلى لكل ماء اتفق .
- واما العمل الجزئى فنقول ان اثبات مراكز الفلزات والجواهر الجزئية على خط الاستواء منه يمكن من وجهين (احدهما) بالرصد والاعتبار لكل ماء (١٥) اتفق بقعة بقعة منسوبة (والثاني) بالنقل اليه من جداوله المعمولة لماء خرجانية خوارزم وهذا النقل ايضا على وجهين (احدهما) من زنته المائية المرصودة (والثاني) من مقدار زنة شول كل واحد منهما .

الفصل الاول

- في ذكر مقدمات كلية قبل اثبات المراكز على خط الاستواء
- ٢٠ اذا اردناها هيأنا الميزان على كفتيه الطريقتين والكفة المائية وعدلناه غاية التمديل وبعده نحتاج الى عمالين (احدهما) موازنة المقلتين ومعادلتهم (والثاني)

(١) م - مبطنه ومسرعة (٢) من س - (٣) س وصف - هذه الاشياء .

عمل المراقبة بينهما اما الموازنة بينهما فهو ان نضع احدي الكفتين المتصلتين المتصلة
بمخلفتها وخيوطها في الكفة اليمنى والثانية كذلك في الكفة اليسرى في كفتي الميزان
ونظرننا فان اعتدل الميزان فهو المراد والمنقلبان معا دلالة ان وبه وصينا عند صنعتها
وان مالت احدي الكفتين على الاخرى عدلة الميزان زيادات في الجانب الشائل
غاية التعديل فاذا اعتدل الميزان الصقنا مثل زنة تلك الزيادات بالمنقلة التي في جانبها
ثم اعتبرناهما ثانيا فاذا استوى وعادلتا معادلة صحيحة نقلناهما من جانب الى جانب
واعبرناهما ثالثا فاذا استوى الميزان ايضا فقد صححت الموازنة بينهما .

واما وجه المراقبة بينهما بعد تعديل الميزان غاية الاعتدال فهو ان نركب احدي
المنقلتين على الجانب الايمن من خط الاستواء والاخرى على الجانب الايسر نحو الكفة
المائبة والطرفيتان على مركزيهما فاذا ركبنا (١) منقار المجنحة على عدد مفر وض من
شعيرات خط الاستواء يجب ان يركب منقار المنقلة على نظير ذلك العدد في جانبها
ونظرننا فان كان الاعتدال والاستواء باقيا فالمراقبة بينهما حاصلة وعلى هذا على
اي عدد اتفق من الجانبين من اعداد خط الاستواء توجد المراقبة فيلحفظ هذا
للحاجة اليه .

الفصل الثاني

في رصد مراکز الجواهر والملازات واثباتها على خط

الاستواء لكل ماء بقعة معروفة اريد

وهو عمل كمي سيال سهو لناخذ بانواع الموازنة والمراقبة و... طلب
المراکز من غيرها بالاستقرار فقد يقع في تعب ونصب وكان عن الحق بمنزل .
اذا اردنا ذلك وزنا الفلز الذي نريد رصد مركزه واثباته على خط الاستواء
في الكفتين الهوائيتين وزنا غاية الاستقصاء بعد التعديل والفراغ من المعادلة
والموازنة وهو كون المنقلتين في الجانبين على عدد مساو والآخر من خط
الاستواء يمينا ويسارا ثم ارسلنا الفلز الى الحاكم اعني الكفة المائبة ونقلنا مثاقيل
ما يعادل الفلز الى المنقلة التي في الجانب الايمن فيزول الاعتدال مأخذ بعد المنقلتين

- عن اللسان وتقر بهما اليه والمراقبة بينهما حاصلة اى المساواة بينهما وبين اللسان حاصلة ابد او كلما شال الجانب الايمن تبعدهما عنه واذا شال الجانب الايسر تقر بهما اليه والمراقبة باقية الى ان يستوى ويعتدل فحينما تقر منقار المنقلة اليمنى من خط الاستواء اتى فيها المثلثا قيل قم مركز ذلك الفلز فلنعلم هناك نقرة بالثقب ونكتب اسمه في جانبه وعلى هذا رصد سائر واثباته على خط الاستواء .
- ويقع ترتيب مراکز الفلزات من طرفه على هذا (ا) الذهب (ب) الزئبق (ج) الاسرف (د) الفضة (هـ) الصفرة (و) النحاس (ز) الشبه (ح) الحديد (ط) الرصاص
- واما ترتيب مراکز الجواهر على هذا (ا) الياقوت الالكهبي (ب) الياقوت الاحمر (ج) اللؤلؤ (د) الزمرد (هـ) اللازورد (و) اللؤلؤ (ز) العقيق (ح) البلور والخرز (ط) الزجاج وهذه المراکز تصير مخصوصة لذلك الماء الذي رصد فيه وما قاربته في اللطافة والوزن واما اذا بعد عنه لطافة ووزنا فلا .

الفصل الثالث

- في اثبات المراکز عليه من جهة زنتها المائية عن الجدول
- دا اردنا ذلك عرفنا زنة الفلز المائية الذي تريد اثبات مركزه على خط الاستواء ما يخص مائة مثقال كما بينا اعتباره في الباب الاول و (ا) اخذناه من جدول
- ونطلب عدد مثله من اعداد خط الاستواء من اللسان نحو اليمين حيث انتهى اعلمنا هناك علامة او نقرة بالثقب ونكتب عنده اسمها وعلى هذا جميع الفلزات والجواهر .

الفصل الرابع

- في اثبات المراکز بقوة اعداد معاداة للشول
- اذا اردنا ذلك عرفنا مقدار الشول كما ذكرناه قبل بالرصد لكل ماء بقعة و (ا) اخذنا ما بازائه من الجدول ماء حردية وطلبنا مثله من طرف خط الاستواء نحو اللسان بخلاف ما ذكرناه فيمنتهى ذلك حيث ما انتهى ولا ثم نثقب هناك

نقرة (١) ونكتب عندها اسمه وعلى هذا نعمل لجميعها على الترتيب المذكور في رسالة نسب الفلزات ثم بعد الفراغ من اثبات المراكز نأخذ بالعمل به .

الباب الرابع

في العمل بالميزان الجامع

٥ واذ قد فرغنا من امتحان الميزان واثبات المراكز عليه فقد آن لنا ان نخوض في العمل به وامتحان خالص الفلزات والجواهر من جهة المراكز (٢) بالمقايين باهون سعي واقرب وقت من محتطه واشباهه وبلونه مفردا ومثنى دون مثلث وما وراءه .

١٠ ركبنا كفتي الميزان الهوائيتين والمائية في الماء ثم نركب المنقلة على مركز الجواهر المعطى ونعدله بالارمانة او المعيار حتى استوى لسانه هذا اذا كان الامتحان للفردات اما اذا كان الامتحان للختلط من جواهرين او المون الموهوم ركبنا المنقلتين على (٣) مركزيهما ثم عدلناه غاية التدليل ثم أخذنا في الامتحان .

الفصل الاول

١٥ في امتحان واحد واحد من الفلزات بعد وضع

المنقلة على مركز الفلز ونعدّل الميزان

٢٠ اذا اردنا ذلك وزنا الجواهر وهو نحو اليسار والمناويل نحو اليمين في الكفتين الهوائيتين ثم ارسلناه الى المكفة المائية حتى يغوص فيه ويصيبه البهل من جميع جهاته وفي جميع اجزائه وان اتفق فيه ثقب او تجويف يجب ان يتلاءم ماء واجتهد الموزان في ذلك ما في وسعه من الاحتياط في اصال الماء الى جميع اجزائه الى ان لا يبقى فيه تجويف او ثقب فيه هواء لم يصل اليه الماء لأرض حكم الخلا في الجواهر كاختلاطه مع لآخف منه ثم نقلنا المناويل من الطرفية الى المنقلة الشووعة على مركزه وان اعتدل الميزان واستوى ولم يزل الى جنب فهو خاصا ان كان

فلزا او جوهرًا حجريا وان هالت الى جانب فايس هو هو ان ظن (١) حجريا واما
الفاز فايس هو خالصا وانما شابه غيره . فان كان الشول بجانب الثقيل فاختلط
بالحرم الاخف وان كان بجانب الفاز قبالا ثقل منه واما اذا لم يشبه غيره ففيه
تمويه ومعاياة ومجوف ذو هواء او ستوق (٢) او ما اشبه ذلك من الحيل
فليحترز منه وليظهره بالطرق للفتازات .

الفصل الثاني

في امتحان الثنائي المركب من اثنين اثنين

(فان ظن ان الحرم مختلط من اثنين اثنين - م) اي من فلزين مثل الذهب
ومنه معرفة عيار الدراعهم وانما نير فاننا نركب المنقلتين بعد تركيب الطرفين
والثانية على مركزي الثقلين المظننين او احدهما على مركز الجوهر الحجري
والاخرى على ملونه من بلور او زجاج ثم نعدل الميزان عاية بالتعديل حتى
استوى لسانه ثم وزناه في الهوائيتين غاية الاستقصاء ثم احذرناه في الكفة المائية
واستقصينا في وصول الماء الى جميع اجزائه هذا ما في وسع الوزان لتجاويفه
الظاهرة او الطرق حيث امكن ارفع التهمة ثم نقلنا الثقيل الى المعلقة التي على
مركزه ونظرنا الى الميزان فان اعتدل فهو خالصا وان لم يعتدل نقلناها الى
المعلقة الاخرى فان استوى اللسان فهو من جنس المركز وغشوشا ماونا وهذا
في الجواهر الحجرية خاصة لا يخلو ما ان يكون هذا او ذاك .

واما في الفتازات اذا لم يعتدل في المنقلتين جميعا فهو المركب . منها فادا
اردنا تمييز ما في المختلط من كل واحد منها فاننا وزعنا الثقيل بين المنقلتين مرة
بعضها الى المعلقة وبعضها الى المجنحة ونظرنا فان شال الجانب الايمن نقلنا من
اقربها الى اللسان الى بعدهما وان شال ثقلا من القربي الى البعدي وهكذا
نعمل دائما الى ان يعتدل الميزان فيبعد الاستواء ونظرنا الى ما في كفة مركز
الفاز من اثاقيل فهي في المركب منه وما في الاخرى فباقية منه وان تعذر

(١) س وصف - كان (٢) بها ش م - اي زيف (٣) سقط من س

التوزيع بينهما بالتأويل دقة فإنا نأخذ زنة المتأويل من الرمل المكي فإذا أعوزنا الرمل فالبرور المتقاة تنوب دما به ونوزعه بينهما فإذا اعتدل وزنا ما في كل منقنة منهما فيحصل على غاية الصحة وأما إذا لم يعتدل الميزان لاني الأول ولاني الثاني ولا بالتوزيع فيما بينهما فالمركب أما ليس من الجواهرين المذكورين وأما مركب من ثلاثة جواهر وأكثرها أو فيها تمويه ودعاية مستوق أو مجوف ومن التجويف يقل ثقله ورزاقته فيجب أن تحتاط وتبادل فيه .

ووجه التأويل أن ينظر فإن شال أحد الجانبين وبعد النقل (١) إلى الأخرى شال أيضا هذا الجانب فقد تحقق لنا ما ذكرناه من التمويه وأما إذا شال أحد الجانبين فإذا تقل شال الجانب الآخر فهو مركب منهما فيجب أن يوزع .

وصية

ويجب أن يحتراز عن تلبيس الخصم في الثنائي منه مثلا المركب من الذهب والفضة ونجعل في خلالة تجويفا يقاوم الذهب رده إلى خفة الفضة ونحول زنته إلى كفة الفضة والحق يكون بخلافه بسبب التجويف .

الفصل الثالث

في بيان استحالة تمييز الحرم المخرج من ثلاثة جواهر بعضها من بعض أو جواهرين أو تجويفا أو خلالة في جوفه فإنه يقوم مقام ركن في اختلاف الوزن في الماء لكثرة اختلاف وقوع التركيب فيه واللباس به يجب أن يعرض عنه .

قد ذكرنا قبل أن البسيط المفرد إذا وزن في الماء فإذا اعتدل الميزان ثم إذا أخذنا شيئا منه بذهب الاستواء وكذلك إن زدنا عليه شيئا أو نقلنا منه شيئا إلى مركز آخر فذلك لا يجوز أن يقع للواحد المفرد إلا وضع واحد فيه يظهر الحق والخلوص وكذلك إذا كانت منقلبتان لجواهرين فلا يمكن القسمة بينهما بعدد إلا أو وضع واحد من وجه واحد وتلك النسبة والأعتدال للميزان حاصنة

- فان غيرت وبدلت شيء من الصنجات فيتغير الاعتدال فيجب ان يرد الى موضعه ليعود الاعتدال وذلك لأنه ليس بينهما ثالث ممازج للطرفين او معدل بينهما وتظهر هذا في عدد الوفاق فانه لا وفاق بين مربع (اثنين في اثنين (١) لأن الأعداد فيه متوالية على تزايد الواحد واما اذا توسط بينهما عدد ثالث كالثلاثة في الثلاثة فانه يمتزج الطرفان بقوة الواسطة بينهما وهذه العلة التميز بين الجوهريين • وجود بالضرورة واما في الثلاثة فيحصل الامتزاج من (وجود كثيرة غير متناهية بين مقادير اوزانها وان كانت المراكز - ٢ / ثلاثة للجواهر ثابتة على خط الاستواء وعلى وضعها فيمكن ان تختلف المقادير الثلاثة واعتدال الميزان باق وثابت على حاله .

- ١٠ مثال ذلك انا اذا علقنا في الجانب الايمن ثلاث كفات الطرفية والمنقلتين وفي الايسر ايزدوجين وعدلنا الميزان بعد يلائم وزنا شيئاً ممتزجاً في الهواء وارسلناه الى الحاكم حتى غاص فيه ثم وزعنا مثاقيل ما يعادله في الكفات الثلاث ليحصل الاعتدال فيظن ان فيه من المفردات الثلاثة بحسب اجرام مراكزها فاذا عرفنا ابعاد ما بين المراكز ثم نقلنا قدرين من الطرفين الى الوسطى على نسبة بعدهما بينهما على التكافؤ فيبقى الاعتدال على حاله ويحول ظن القسمة الاولى بينهما وكذلك ان نقل منهما اثناً وثانياً يبقى الاعتدال على حاله وكذلك اذا نقل من الوسطى الى الطرفين مقدارين على نسبة بعدهما منها على التكافؤ يبقى الاعتدال على حاله ايضاً وعلى هذا لو نقل مراراً كثيرة لا يتغير التعديل وهذا النقل يأتي من غير نهاية والاعتدال على حاله فلا يقال ان الجرم المختلط من ثلاثة فلزات معينة مركب من اجزاء غير ذى نهاية •

٢٠

فدلت هذه الوجوه على انه لا يمكن التمييز الا بين جوهريين فقط كما اشرنا اليه في الباب الثاني من المقالة الثانية في استواء عمود الميزان على : وازاة سطح الانق وانتقال الاثقال عن مراكزها ولهذا من قال بتميز الثلاثة من الفلزات بعضها من بعض فقد خان عمله وجنى عليه فكيف حال ما فوق الثلاثة في كثرة اختلاف

والخلاء في خلال القفز حكمه كاختلاطه بغيره فلتحفظ هذه الوصية وليعرض
عن تميز الثلاثة فما فوقها بعضها من بعض وذلك ما اردنا ذكره فيه .

الباب الخامس

في العمل به بطريق التجريد

وهو كلى سبيل غاية الصحة وتنقيحه بالحساب والبرهان وتسهيل سبل
تمييز الجرم المتمزج حكما بالميزان الساذج وعدد الشول من غير وساطة المنقلبين
وهو طريق كل ماهر في الحساب .

نقول وبالله التوفيق قد ذكرنا معرفة مقدار الشول من وجهين (احدهما)
بالرمانة والشعيرات من عدد خط الاستواء (والثاني) بالصنجات في الكفة الثالثة
الهوائية وذكرنا ايضا معرفة زنة القنز المائية بالثاقيل من وجهين (احدهما - ١)
اذا كانت الكفتان كتاهما في الماء كما عمل ارشميدس وماثالاؤس وهناك تكون
الثاقيل الحديدية المائية اكثر من الهوائية في الذهب والفضة لأن زنة الحديد
في الماء اخف من زنة الذهب والفضة واما اذا كانت كفة الجواهر في الماء
وكفة ما يعادله من الثاقيل في الهواء فالثاقيل الهوائية اكثر مما يعادله في الماء
ففي الكفتين المائيتين نسبة المائية الى الهوائية اكثر وههنا نسبة الهوائية الى المائية
اكثربخلافه ويأتى وجوه معرفة ما في الجرم المختلط من الجوهريين بالعمل
الهوائى والجبر والمقابلة والميزان المائى ذى الكفتين وذى ثلاث كفات من غير
منقلبين لأن العمل بها قد ذكرناه في الباب الثالث . والطريق الصناعى القول
فيه ينقسم الى ستة فصول .

الفصل الاول

في معرفة ما في الجرم المختلط من الجوهريين بالنوزن

الهوائى بحيلة لطيفة من غير استعمال الماء فيه

وهذا الوجه نسميه التجريد بالطريق المثلّي قد اشار ما نالاؤس الى حيلة معرفة ما في الجرم المختلط بالوزن الهوائى دون المائى .

- اذا اردنا ذلك عملنا جرمين متساويين الحجم من جوهرى المختلط بحيلة الصفارين مثلا من الذهب والفضة نتعرف زنة كل واحد منهما الهوائية ونعمل جرم آخر من فضة خالصة مسا وعظمه لعظم الجرم الممتزج من ذهب وفضة بتلك الحيلة ايضا ونتعرف زنة الفضة المساوية للجرم الممتزج وزنة الجرم الممتزج ايضا وناخذ ما بين زنتيهما ونسميه الفضلة ثم اوجه التمييز بينهما ان نأخذ ما بين زنتى الذهب والفضة الخالصتين ونسميها التعديل ونقول بعده ان نسبة زنة الذهب الاول الخالص الى التعديل كنسبة ما في الجرم الممتزج من الذهب الى الفضلة فالثالث مجهول ضربنا الاول فى الرابع وتسمنا المبلغ على الثانى فيخرج ١٠ وزن الذهب الذى فى الجرم الممتزج وباقى زنة الفضة فيه واذا لم يمكن صناعة مثل الممتزج من الفضة من اختلاف الاشكال فيه فنعمل من الشمع مثله ثم بعد ذلك نغير مثال الشمع الى شكل يسهل صناعة مثله من الفضة .

- بيان ذلك ان نعمل ثلاثة اجرام متساوية من ذهب خالص احدها والثانى من فضة خالصة والثالث من شمع خالص ونتعرف زنة هذه الاجرام الثلاثة ونسبة بعضها الى بعض ونحفظها للقياس عليها ثم نعمل مثل الجرم الممتزج من الشمع سواء ونتعرف زنته وبقوته نعرف زنة فضة خالصة مساوية له من غير افراغ مثله فضة ونستخرج ما فى الجرم الممتزج من المختلطين كما ذكرنا . ورصد ابوانر يحان فوجد كل مائة من الشمع يساوى جرمه مائة وخمسة وسدس واحد من الماء وجرمه اخف من جرم الماء فلذلك يطفو عليه ونسبة ماء الشمع الى ماء الذهب كنسبة العشرين الى الواحد فنسبة وزن الذهب الذى يساوى جرمه جرم الشمع الى وزن اشمع كنسبة العشرين الى الواحد وكذلك فى الفضة نسبة زنتها الى زنة شمع مثله كنسبة مائتها على التكملة .
- عنى نسبة احد عشر الى الواحد فنسبة هذه الاجرام الثلاثة المتساوية الفضة

والذهب والشمع كنسبة الا حد عشر والعشرين والواحد بالتقريب .
اذبان ذلك فانا نرجع الى ما ذكرناه في اول ما في هذا الفصل ونستخرج ما في
الجرم الممزج بالوزن الهوائي وذلك ما اردناه .

الفصل الثاني

في معرفة ما في الجرم المختلط بميزان الماء ذي الكفتين بالحساب
وهذا التجريد والتميز بالزنة المائية نسميه طريق التعديل اذا اردنا ذلك
وكانت كلتا الكفتين في الماء او احدهما فيه فانا نأخذ من الذهب والفضة
الخالصتين وزنا سواء في الهواء ثم نرسل كل واحد منهما في الماء ونزنه
بالصنجات فيه فما حصل لكل واحد منهما فهو زنته المائية حفظا هما ثم نزن
الجرم الممزج في الهواء ونسميه زنته الهوائية ونحدره الى الماء ونعرف زنته المائية
ثم نقول ان نسبة زنة الذهب الخالص الهوائية الى زنته المائية كنسبة زنة الجرم
المتزج الهوائية الى ما ينحصره فيحصل المطلوب الاول ثم نقول نسبة ازنة
الفضة الخالصة الهوائية الى زنتها المائية كنسبة زنة الجرم الممزج الهوائية الى
ما ينحصرها في المائية فيخرج المطلوب الثاني وما بين المطولين فهو المصلة حفظها
ثم نقصا المطلوب الثاني من زنة الجرم الممزج المائية الموجودة المرصودة
يبقى تعديل الذهب .

ثم بعد ذلك اقول ان نسبة تعديل الذهب الى الفضلة كنسبة ما في الجرم
المتزج من الذهب الى زنة الجرم الممزج الهوائية (ضربا تعديل الذهب في
زنة الجرم الممزج الهوائية -) وقسم المبلغ على الفضلة فيخرج زنة الذهب
الذي في الجرم الممزج وبقيته الى تمام وزنه الفضلة الهوائية .

الفصل الثالث

في التمييز بين استعمال (٢) ميزان الحكمة وشعيرات عند خط الاستواء

(١) سقط من صف (٢) م - باستعمال .

والرمانة ويسمى التجريد بالشعيرات .

- أخذنا من الذهب الخالص والفضة الخالصة ووزنهما في الهواء وزنا
سواء ثم نحدر كل واحد منهما في كفة الماء ونعرف عدد ما يساوى شول كل
واحد منهما من الشعيرات ونحفظها للقياس عليهما ثم وزنا الجرم الممتزج في الهواء
ونحدره في الماء ونعرف مقدار ما يساوى (١) شوله من الشعيرات نحفظه ثم
نضر زنة الجرم الممتزج الهوائية في شعيرات الذهب الخالص المقبس ونقسم المبالغ
على زنة الذهب الخالص الهوائية فيخرج المطلوب الاول ونضربه ايضا في شعيرات
الفضة الخالصة ونقسم المبالغ على زنتها الهوائية فيخرج المطلوب الثاني ثم نتصا
المطلوب الثاني (من الاول فتقى الفضة نحفظها ونقصا المطلوب الثاني - ٢)
ايضا من شعيرات الجرم الممتزج المحفوظ ببقى تعديل الذهب ثم ضربنا تعديل
الذهب في زنة الجرم الممتزج في الهواء وقسمنا المبالغ على المضلة فيخرج ما في
الجرم (الممتزج - ٢) من الذهب وبانيه هو الفضة .

الفصل الرابع

- في التمييز بالحساب اذا كان العمل بالكفات الثلاث وعدد المعيار ويسمى
عمل التجريد بالشول والمعيار .
- ١٥ اذا اردنا ذلك أخذنا من الذهب الخالص والفضة الخالصة وزنا سواء
في كفتي الهوا ، ثم نحدر كل واحد منهما في كفة الماء واذا شال سويتاه بوضع
اصنجات المعهودة في الكفة الهوائية التي فوق المائية فاذا استوى نتعرف مثال
ذلك وحفظناها ونسميه مثال الشول للذهب ومضة ثم وزنا الجرم الممتزج
من الكفة الهوائية ونحدره في الكفة المائية فيشول الجانب الايسر سويتاه
٢٠ اذا اعتدل نتعرف مقدار شوله وحفظناه ثم صرنا زنة الجرم الممتزج الهوائية
في مقدار شول الذهب الخالص ونقسم المبالغ على زنة الذهب الخالص الهوائية
فيخرج المطلوب الاول وكذلك ضربناه في مقدار شول الفضة الخالصة

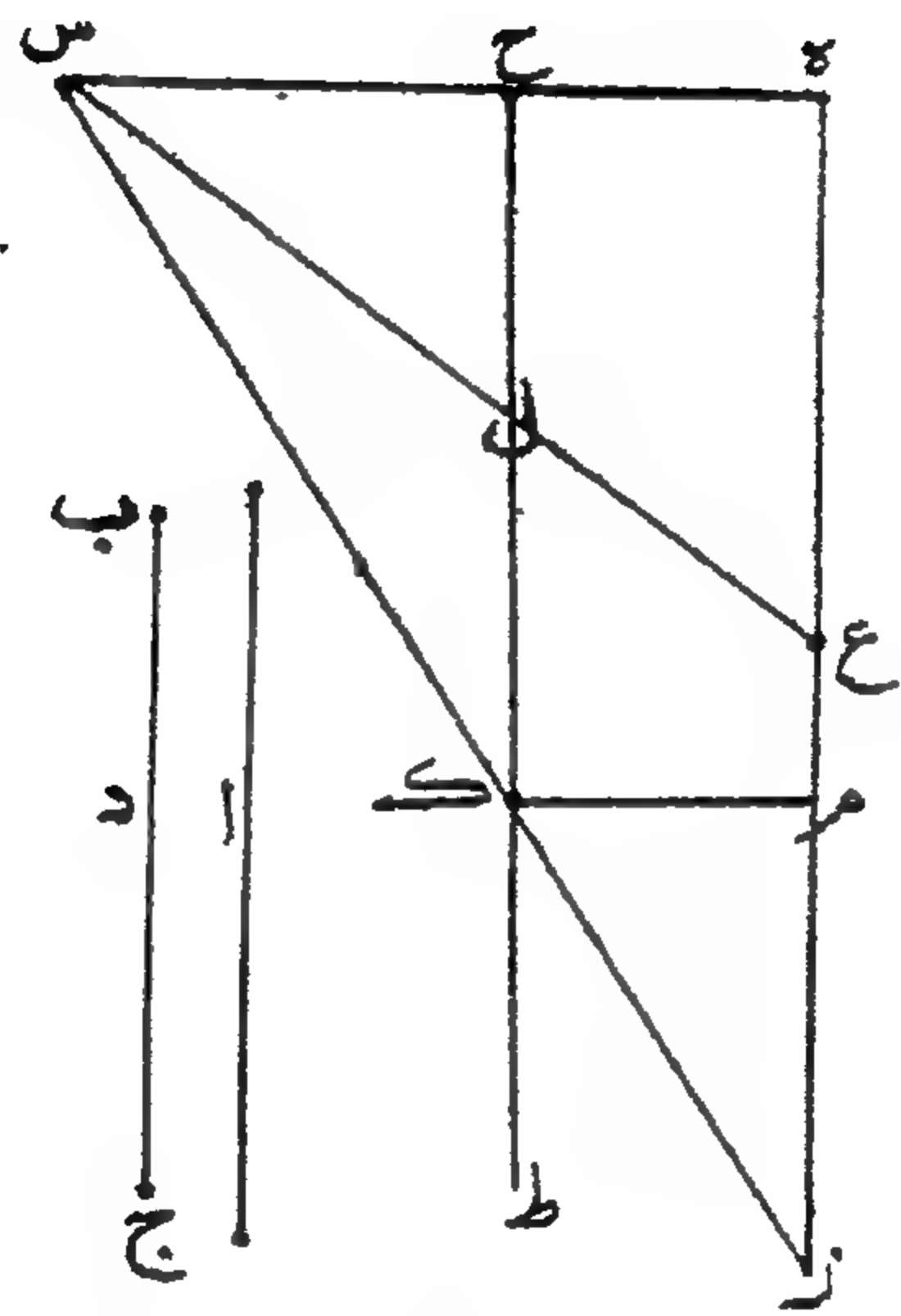
و قسمناه على زنة الفضة الخالصة الهوائية فيخرج المطلوب الثاني ثم نقصنا المطلوب الثاني من المطلوب الاول فبقى الفضلة ونقصنا المطلوب (الثاني ايضا من مقدار شول زنة الجرم الممتزج المائية فيبقى تعديل الذهب - ١) فاذا اردنا ما في الجرم الممتزج من الذهب ضربنا تعديل الذهب في زنة الجرم الممتزج معرفة الهوائية وقسمنا البع على الفضلة فيخرج وزن الذهب الذي في الجرم الممتزج وتماه زنة الفضة التي فيه وذلك ما اردنا حسابه

الفصل الخامس

في الاشارة الى برهان ما ذكرنا من الاعمال الحسابية

لكن (١) زنة الذهب الخالص الهوائية و (بج) زنته المائية و (١) ايضا زنة الفضة الخالصة الهوائية و (ج د) زنته المائية وهذه الاربعة معلومات بالوزن والرصد و (هنر) زنة الجرم الممتزج الهوائية فاذا فرضنا هذا الجرم اولادها خالصا وجعلنا نسمة (١) الى (بج) كنسبة (هنر) الى (ح ط) كان (ح ط) زنته المائية وسميناه المطلوب الاول واما اذا فرضنا (هنر) فضة خالصة كان (كط) زنته المائية ببيان ان نسبة (١) المشترك الى (د ج) كنسبة (هنر) الى (كط) فيخرج المطلوب الثاني و (كج) الفضلة بينهما فهذه الثلاثة تصير معلومات ولان زنة الجرم الممتزج بالرصد الذي هو (كط) المعلوم اكثر من (كط) زنة الفضة المائية المساوية وزنة وزنها للجرم الممتزج اقل من (ح ط) زنة الذهب المساوي وزنة الجرم الممتزج المائية فيبقى (لث) تعديل نذهب معلوما و (كج) تعديل الفضة فاذا اردنا معرفة وزن كل واحد منهما ووجهه انا اذا فرضنا خطي (ه ز ح ط) متوازيين وانخرجنا خطي (ز ك) (ه ح) فانهما يلتقيان عند (س) .

برهانه انا نفصل (ه م) مثل (ح ك) الاصغر من (ه ز) ونصل (م ك) مسطح (ه م ح ك) متوازي الاضلاع ومجموع زاويتي (زه ح - ه م ك) تلقتين وزاوية (ه م ك) الخارجة من مثلث (ز م ك) اعظم من زاوية



الشكل الثامن والأربعون صفحة ١٢٥

- (م ر ك) فراويتا (ز ه ح - ه ز ك) اتل من قائمتين نخطا (ز ك ه ح) يلتقيان عند (س) ولان (ح ك) الفضلة على محاذاة (ه ز) زنة الجرم الممتزج الهوائية وخط (س ع) المار على اجزاء (ح ك) الفضلة يشير الى جزئى (ه ز) ذهباً وفضة لانه اذا انطبق على (سكر) كان الممتزج كله فضة واذا انطبق على (سح ه) كان كله ذهباً واذا وقع على بعض اجزاء (ح ك) يقسم (ه ز) قسمين فاقسم الذى نحو (ز) هو الذهبى ومقداره المطلوب هو (ز ع) من جملة (ه ز) والذى نحو (ه) هو القسم الفضى ومقداره (ه ع) ومثلثا (س ل ك) (س ع ز) متشابهان وكذلك مثلثا (س ح ل - س ه ع) لتوازى القاعدتين فنسبة (ل ك) الى (ع ز) كنسبة (س ل) الى (س ع) ونسبة (س ل) الى (س ع) كنسبة (ح ل) الى (ه ع) ونفى المساواة (وبالا بدال - ١) نسبة (ل ك) الى (ح ل) كنسبة (ع ز) الى (ه ع) وباتركيب نسبة (ح ك) الفضلة الى (ل ك) تعديل الذهب كنسبة (ه ز) زنة الجرم الممتزج الهوائية الى (ز ع) زنة الذهب منه فهذه اربعة اعداد متناسبة والرابع منها مجهول فاذا اردنا معرفته ضربنا الثانى فى الثالث اعنى تعديل الذهب فى زنة الجرم الممتزج وقسمنا المبالغ على الاول وهو الفضلة فيخرج الرابع المجهول وهو مقدار زنة الذهب الذى فيه وكذلك نسبة (ح ك) الفضلة الى (ح ل) تعديل الفضة كنسبة (ه ز) زنة الجرم الممتزج الهوائية الى (ه ع) زنة الفضة الهوائية وذلك بيانه (٢)

الفصل السادس

٢٠ فى الاشارة الى التمييز بينها بحساب الجبر والمقابلة

اذا اردنا ذلك نفرض وزن الذهب المجهول فى الجرم الممتزج الهوائى شيئاً وللفضة وزنها الهوائى الاشياء ثم ضربنا الشيء فى زنة الذهب الخالص المائى وقسمنا المبالغ على زنته الهوائية فيخرج حصة الذهب وضربنا ايضا زنة الجرم الممتزج الاشياء فى زنة الفضة الخالصة المائى وقسمنا المبالغ على زنتها

(١) من س وصف (٢) الشكل الثامن والاربعون

الهوائية فيخرج حصة الفضة ثم جمعنا الحصتين وقابلنا المجموع بوزن الجرم المتخرج
المائية ونجبر وتقابل وتقاص المجانسة من كلى الجانبين فالشيء الواحد يعدل
مقدار الذهب الذى فى الجرم المتخرج فنلقيه منه فالباقى وزن الفضة التى فيه وذلك
ما اردنا حسابه .

الباب السادس

فى الطريق المجهل فى القازين المنفصاين (١) بالحساب
والجدول دون الميزان فى معرفة نسب الاوزن المائية والهوائية وحجم
كل فاز بعضها الى بعض مفردة ومركبة (وهذا الباب يشتمل على فصاين - ٢) .

الفصل الاول

فى المفردات

المطلوب فى القازات ثلاثة وزنه المائى وزنه الهوائية ووزن ماء مقدار
حجمه - وهى اوردناها فى المقالة الثالثة فنحبل القول اليها ومقرنات (٢) هذه
الثلاثة ستة

الاول - اذا كان وزنه الهوائى معلوما فاردنا مقدار ماء وزنه حجمه ضربناه
فى رقم طسا سبيج الفصل الثالث من باب (١) من مقالة (ج) وقسمنا المبلغ
على (٢٤٠) فيخرج طسا سبيج وزنه ماء حجمه .

الثانى - اذا كان المطلوب وزنه المائية ضربناه فى طسا سبيج (الفصل
الخامس وقسمنا المبلغ على (٢٤٠) فيخرج طسا سبيج - ٢) وزنه المائية
المطلوبة .

الثالث - اذا كان وزنه المائى معلوما فاردنا وزنه الهوائية ضربناه فى ٢٤٠
وقسمنا المبلغ على رقم طسا سبيجه فيخرج وزنه الهوائى .

الرابع - واذا اردنا وزنه حجمه عرفنا وزنه الهوائية ومنه حجمه كما فى المقرن

(١) س - المنفصاين (٢) سقط من م () صف - متمومات (٤) سقط من - س

الخامس - اذا كان وزن حجمه من الماء معلوما فاردنا زنته الهوائية ضربناه
في (٢٤٠٠) وقسمنا المبالغ على طسا سيج انقاز في الفصل الثالث فتخرج زنته
الهوائية .

السادس - وان اردنا زنته المائية عرفنا . منه زنته الهوائية كما في الخامس ثم
من الهوائية زنته المائية كما في الثاني .

الفصل الثاني

في المنفصلات منها دون المتزجة وهي على ثلاثة اقسام

الاول منها - اذا استوى وزن القازين المختلفين في الهواء فانه (يختلف
حجمهما - ١) ومقدار وزنها في الماء ولمعرفة حجم كل واحد منهما من وزنها
الهوائي يؤل الامر الى المقرن الاول فاذا عرفنا حجمهما فنصير نسبة كل واحد
منهما الى الآخر معلومة ونعرف وزنها في الماء يؤل الامر الى المقرن الثاني فيصير
تفاوت الوزن بينهما في الماء ونسبتهما معلومة .

الثاني منها - اذا استوى وزن القازين المختلفين في الماء والمطلوب اختلاف
حجمهما واختلاف وزنها ايضا في الهواء عرفنا من الوزن الهوائي حجمهما ثم
منها نسبة احدهما الى الآخر كما في المقرن الرابع واما لمعرفة وزنها الهوائيين
فيؤل الامر الى المقرن الثالث نعرفنا وزنها الهوائي ثم نسبة احدهما الى الآخر .

الثالث - اذا استوى حجم القازين فيختلف وزنها في الماء ووزنها في الهواء
ايضا فاذا اردنا معرفة وزنها في الماء يؤل الامر الى المقرن السادس وعرفنا
زنته كل واحد منهما ثم النسبة بينهما واذا اردنا وزنها في الهواء فيؤل الامر
الى المقرن الخامس نعرفنا وزن كل واحد منهما في الهواء ثم عرفنا النسبة
بينهما .

الباب السابع

في غرائب المسائل بالميزان الساذج

هذا باب يشتمل من انواع الحساب بالميزان الساذج على من لا يستغنى عن معرفته من متولى ميزان الحكمة الذين لهم براعة فيها من المسائل والمطارحات
لنشجيد الخاطر ويجاب عنها بقوة نسب حجيم الفلزات (والاوزان بعضها الى بعض لابي الريحان وبالله التوفيق وهذه المسائل تختلف باختلاف كون كفة الميزن في الجو واختلاف جوهر الموزون .

وذلك ان كفة الميزان اما ان تكون في الهواء او في رطوبة ثم اوضاعه
لأنهاو عن ثلاثة (١) ان تكون كلتا الكفتين في الهواء (ب) ان تكون كلتا هما
في الماء او في رطوبة اخرى (ج) ان تكون احدهما في الماء والاخرى في
الهواء .

وايضا يختلف باختلاف الشيء الموزون من ثلاثة وجوه - (١) (ا) ان
يكون مفردا مثل ان يكون في احدى الكفتين جوهر ما وفي الاخرى مثاقيل
(ب) ان يكون مقترنا نحو جوهر وجوهر مثل ان يكون في احدهما ذهب
وفي الاخرى فضة (ج) ان يكون مركبا من جوهرين ومثاقيل مثل ان
يكون في كفة - ذهب وفي الاخرى فضة ومثاقيل او يكون في احدهما ذهب
ومثاقيل وفي الاخرى فضة والاعتدال لجميعها حاصل وهو يشتمل على اربعة
فصول .

الفصل الاول

في المقدمات التي يبنى عليها جواب هذه المسائل

٢٠

ان ثقل كل فلز له مقاوم في الهواء ومعادل في الماء اذا كان في كفتي
الميزان والاعتدال حاصل ويقع على ثلاثة وجوه كما ذكرنا ان يكونا في الهواء
او في الماء او يكون احدهما في الماء والاخرى في الهواء والنسب بينهما كما ذكرناها .

جدول قانون اتفاق الوزن في الهواء واختلافه في الماء			
الفضة	الذهب	الفضة	الذهب
١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠
١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

الشكل التاسع والأربعون صفحة ١٢٩

في المقالة الثالثة فنختار منها ثلاثا وهي الذهب والفضة والحديد للصنجات وتمتزج وتستخرج النتائج والاولى منها ان كل فلز اذا وزن في الهواء فتختلف زنته في الماء مثل ان تكون متفقة الوزن في الهواء فتصير مختلفة الوزن في الماء كما في هذا الجدول (١) .

في معرفة زنة كل فلز المائىة من الهوائية وعكسها فاذا كان معنا فلز معلوم الوزن في الهواء وارادنا مقداره زنته المائىة ضربناه في الزنة المائىة لذلك الفلز وقسمنا المبلغ على (٢٤٠٠) فيخرج المطلوب واما اذا كانت معنا زنته المائىة وارادنا معرفة زنته (١) الهوائية ضربناه في زنته الهوائية وهو (٢٤٠٠) في القانون وقسمنا المبلغ على زنته المائىة فيخرج المطلوب ، مثال ذلك معنا خمسة مثاقيل من الذهب مائىة وهو في الهواء اكثر ضربناه في (٢٤٠٠) زنته الهوائية وقسمنا المبلغ على (٢٢٧٤) زنته المائىة فيخرج المطلوب .

الثانية - في معرفة المقوم له في الميزان اذا كان الفلز في الهواء شيئا معلوما فان زنة مقاومه في الماء اكثر منه .

ومعرفة ذلك ان نضربه في زنته الهوائية ونقسم المبلغ على زنته المائىة فتخرج زنته المقاوم المطلوب المائى واما اذا كان الفلز في الماء شيئا معلوما فان مقاومه في الهواء اقل منه فاذا اردنا معرفة مقاومه الهوائى ضربناه في زنته المائىة وقسمنا المبلغ على زنته الهوائية فيخرج المطلوب .

الثالثة - في معرفة المقاوم من غير جنسه اذا كان معنا فلز معلوم الوزن في الماء من جنس نحو الذهب فارادنا معرفة ما يقاومه في الماء من الفضة ضربناه عدد زنة الذهب المعلوم في (٢٤٠٠) وقسمنا المبلغ على زنة الفضة المائىة فتخرج زنة المقاوم للذهب من الفضة وعلى هذا خرج قانون المقاوم للذهب من الفضة نسبة (٤٨٠٠) الى (٥٠٣٧) وقانون المقاوم للذهب من مثاقيل الحديد نسبة

(٧٢٠٠) الى (٧٨٣٤) (في الماء وقانون مقاوم الفضة للحديد نسبة (٧٣٠))
الى (٧٤٦٥) في الماء - ٢ .

الفصل الثاني

في المسائل من المفردات

وهي المركبة من الفلز والصنجات وذلك اذا كان في احدى الكفتين فلز
وفي الاخرى صنجات مثاقيل اذا كانتا في الهواء فلا اشكال فيه واما اذا كانتا
في الماء او احدهما فيه فيأتي فيه ثلاث مسائل .

الاولى - اذا كانت الكفتان كلتاهما في الماء وكان في احدهما قطعة ذهب وفي
الانحرى خمسون مثقالا مائيا فكم مثاقيل الذهب في الهواء .

جوابها قد ذكرنا في المقدمات ان نسبة زنة الذهب المائية الى زنة الحديد
المائية ايضا كنسبة (٢٢٧٤) الى (٢٠٩٠) فاذا ضربنا الخمسين المائى في (٢٢٧٤)
وقسمنا المبالغ على (٢٠٩٠) فيخرج ما يوازن الحديد من الذهب اربعة
وخمسون مثقالا وربع وسدس وان شئنا حولنا زنة الحديد المائية الى الهوائية
كما ذكرناه في المقدمات ثم عرفنا منها ما يخصها من الذهب المائى فيخرج
المطلوب .

الثانية - اذا كانت احدى الكفتين في الماء وفيها خمسون مثقالا حديد
او في الانحرى الهوائية قطعة الذهب فكم زنتها الهوائية .

جوابها ان المعادل للذهب الهوائى ما يعادل خمسين مثقالا من الحديد مائيا
ونسبة زنة الحديد الهوائية الى المائية كنسبة (٢٤٠٠) الى (٢٠٩٠) فاذا ضربنا
الخمسين المذكورة في (٢٠٩٠) وقسمنا المبالغ على (٢٤٠٠) فيخرج معادله
الهوائى ثلاثة واربعون مثقالا واربعة دوانيق وطسوج وهو وزن الذهب
الهوائى المطلوب .

الثالثة - اذا كانت احدى الكفتين في الماء وفيها قطعة ذهب وفي الانحرى
الهوائية خمسون مثقالا فكم زنتها .

جوابها ولأن الذهب في كفة المء فزتها اكثر من خمسين مثقالا وقد ذكرنا في المقدمات نسبة زنة الذهب الهوائية الى المائية كنسبة (٢٤٠٠) الى (٢٢٧٤) فاذا ضربنا الخمسين المذكورة في (٢٤٠٠) ونقسمنا المبلغ على (٢٢٧٤) فيخرج اثنان وخمسون مثقالا ونصف وربع مثقال بالتقريب وهو المطلوب .

الفصل الثالث

في المقرئات من جوهرين في كفتين والميزان مستو معتدل

كلتاها في الهواء او الماء او احدهما فيه

وهو ان يكون في احديهما قطعة ذهب وفي الاخرى قطعة فضة ينتج اثني عشرة مسألة والمتاقل التي يعتدل بها الميزان بعد التحويل نسميها التعديل .
فالاولى منها - اذا كانت كلتا الكفتين في الماء والميزان معتدل ثم حولت كلتاها الى الهواء فترجحت كفة الفضة فعده بـ عشرة مثاقيل فكم زنة كل قطعة منها (١) .

جوابها - قد ذكرنا في المقدمات ان نسبة زنتي الذهب والفضة في الهواء الى ان يعتدلا في الماء كنسبة (٤٨٠٠) الى (٥٠٠٠) والفضة بينهما (٢٣٧) وهذا قانون معرفة مقدار ترجيح كفة الفضة وفي مسألة (٢) وترجيح عشرة مثاقيل . فنقول ان نسبة الفضة المذكورة الى كل واحد من زنتي الذهب والفضة كنسبة هذه العشرة الى ما ينقصها من زنتي قطعتي الذهب والفضة فنضرب العشرة في (٤٨٠٠) ونقسم المبلغ على (٢٣٧) الفضلة فتخرج زنة الذهب المطلوبة مائتان ومثقالان ونصف ونضرب العشرة ايضا في (٥٠٠٠) ونقسم المبلغ على (٢٣٧) الفضلة فتخرج زنة الذهب المطلوبة مائتان واثنى عشر مثقالا وثلاث وربع .
والثانية - اذا كانت كلتاها في الماء والميزان معتدل ثم حولت كفة الفضة الى الهواء فترجحت فارسلت خمسة مثاقيل الى (١ كفة - ٥) المائية فاعتدل

(١) س - منها (٢) كذا في م وفي س - سلسلة (٣) سقط سن س .

الميزان فكم كل قطعة منها .

الثالثة - اذا كانت كلتاها في الماء والميزان معتدل ثم حولت كفة الذهب الى الهواء فترجحت فارسلت خمسة مثاقيل الى الكفة المائية فاعتدل الميزان فكم كل قطعة منها .

الرابعة - اذا كانت الكفتان كلتاها في الهواء والميزان معتدل ثم حولت كلتاها ايضا الى الماء فترجحت كفة الذهب وطرحت في كفة الفضة عشرة مثاقيل فاعتدل الميزان فكم زنة كل واحدة منها .

الخامسة - اذا كانت الكفتان كلتاها من الهواء والميزان معتدل ثم حولت كفة الذهب الى الماء فترجحت الخارجة فطرحت في المائية عشرة مثاقيل فاعتدل الميزان فكم كل واحدة منها .

السادسة - اذا كانت الكفتان كلتاها في الهواء والميزان معتدل فحولت كفة الفضة الى الماء فترجحت الخارجة فطرحت في المائية عشرة مثاقيل فكم كل قطعة منها .

السابعة - اذا كانت كفة الفضة في الماء والاخرى خارجة عنها والميزان معتدل ثم حولت الاخرى الى الهواء فصارتا هوائيتين وترجحت كفة الفضة فارسلت الى كفة الذهب عشرة مثاقيل فاعتدل الميزان .

الثامنة - اذا كانت كفة الفضة في الماء (١) والاخرى خارجة والميزان معتدل ثم ارسالت الاخرى الى الماء فصارتا مائيتين فترجحت كفة الذهب فاقمت في كفة الفضة خمسة مثاقيل فاعتدل الميزان .

والتاسعة - اذا كانت كفة الذهب في الماء والميزان معتدل ثم انخرجت حتى صارتا هوائيتين فترجحت كفة الذهب فاقمت في كفة الفضة خمسة مثاقيل فاعتدل .

العاشرة - اذا كانت كفة الذهب في الماء والميزان معتدل ثم ارسالت الخارجة حتى صارتا مائيتين فترجحت كفة الذهب بعشرة مثاقيل .

الحادية عشرة - إذا كانت كفة الذهب في الماء والميزان معتدل ثم إبدلنا فترجحت كفة الذهب بخمسة مثاقيل .

الثانية عشرة - إذا كانت كفة الفضة في الماء والميزان معتدل ثم إبدلت الكفتان فترجحت كفة الفضة فالقيت في مقابلتها خمسة مثاقيل فاعتدل .

الفصل الرابع

في مسائل المركبات من جوهريين مختلفين في الوزن ومثاقيل المعيار لهما .
وذلك إذا كانت قطعتان من ذهب وفضة في كفتي الميزان وترجع جانب
منه فعدل بالمعيار حتى استوى الميزان ويسمى أحدهما مفردا والآخر مقترنا ويتبع
اثنى عشرة مسألة (ونفرض المعيار في جميعها ثلاثين مثقالا - ١) .

١٠ فالأولى - إذا كانت الكفتان في الماء والميزان معتدل ثم حولت الكفة
المفردة إلى الهواء فترجحت فالقيت في مقابلتها خمسة مثاقيل فاعتدل بها الميزان
فكم كل واحدة منها وهذه المثاقيل التي يعتدل بها الميزان بعد التحويل نسميها
التعديل .

الثانية - إذا كانت الكفتان في الماء والميزان معتدل ثم حولت المقترنة
إلى الهواء فترجحت فالقيت في المائبة عشرة مثاقيل للتعديل فاعتدل .
١٠ الثالثة - إذا كانت الكفتان في الماء والميزان معتدل وانخرجت كلتاها
إلى الهواء فترجحت جانب الفضة .

الرابعة - إذا كانت الكفتان كلتاها في الهواء والمعيار مع الذهب والميزان
معتدل ثم أرسل المفرد إلى الماء فترجحت الكفة الهوائية المقترنة .
٢٠ الخامسة - إذا كانت الكفتان في الهواء والميزان معتدل ثم أرسلتا معا
إلى الماء، وهذه المسئلة تأتي على وجوه .

السادسة - إذا كانت الكفتان في الهواء والمعيار مع أحديهما والميزان
معتدل ثم أرسلت المقترنة إلى الماء فتخف أمر سلة فتطرح فيها عشرة فاعتدل .
السابعة - إذا كانت المفردة في الماء والمقترنة من خارج والميزان معتدل

ثم انخرجت المائبة حتى صار اهلواثين فترجحت المفردة بعشرة مثاقيل فاعتد
الميزان .

الثامنة - اذا كانت المفردة في الماء والمقترنة من خارج والميزان معتدل
ثم (ارسلت الهوائية الى الماء حتى صارتا مائتين فترجحت المفردة فاقبعت
عشرة مثاقيل فاعتدل .

التاسعة - اذا كانت المفردة في الماء والمقترنة من خارج والميزان معتدل -
ثم ابدنا لحوات المفردة في هوائية والمقترنة في مائية فترجحت المفردة .
العاشر - اذا كانت المقترنة في الماء والمفردة خارجة والميزان معتدل ثم جمعا
كثافتهما هوائيتين فترجحت المقترنة فاقبعت في المفردة عشرة مثاقيل فاعتدل
الحادية عشر - اذا كانت المقترنة في الماء والميزان معتدل ثم حو'
المكفتان مائتين فترجحت المقترنة بعشرة مثاقيل .

الثانية عشر - اذا كانت المقترنة في الماء والميزان معتدل ثم ابد
الكفتين فجعلت المفردة مائية والمقترنة هوائية فترجحت المقترنة بعش
مناقيل .

فصل

وهذه انفصول تخطط ويمترج بعضها مع بعض (٢) وتنتج مسا
كثيرة يطول الكتاب فاقصر منها على ما اوردناه وجواب هذه المسأ
من كتاب ميزان الحكمة سهل جدا على من تأمل فيه ومما ذكرناه
المقدمات .

الباب الثامن

في معرفة زنة كل واحد من الغازين المنفصلين اللذين من جوهر
مختلفين في الهواء اذا استوى وزنهما في الماء وكان احدهما معلوم الوزن

(١) سقط من صفح (١٠) من وصف - التي بعض .

الهواء اوصار وزنهما المائى معلوما فيصير ان معلومى الوزن فى الهواء بميزان الحكمة .

قد ذكرنا فيما مضى انهما اذا استوى وزنهما فى الهواء فانهما يختلفان فى الماء ثقلا واثقلهما اقلهما حجما فيحتاج السخيف فيه الى المدد ليقاوم المكتنز ثقلا ولهذا اذا كانا متساويى القل فى الماء فانهما مختلفا الوزن فى الهواء واثقلهما وزنا فيه اكبرهما حجما فاذا كان احدهما معلوم الوزن فى الهواء او فى الماء فيصير الآخر كذلك معلوم الوزن فى الهواء بالميزان والحساب .

الفصل الاول

فى معرفة زنة كل واحد منهما بالميزان الهوائية والمائية وهو منحدر فى الماء .
فاذا اردنا ذلك فانا نركب المقتلين على مركزهم ، ونعدل الميزان ثم نرسل احدهما فى الماء الذى نطالب زنته فاذا اردنا زنته المائية وضعنا الصنجات فى الكفة اليمنى الطرفية واذا اردنا زنته الهوائية ففى المنقلة التى على مركزه .

الفصل الثانى

فى معرفة الزنة الهوائية المطلوبة من القلزين بالحساب
اذا كانت زنة الآخر فى الهواء معلوما (١) او اذا كانت زنة احدهما فى الهواء معلوما (٢) فبقوة الجداول تصير زنته المائية معلومة فتكون زنة الآخر فى الماء معلومه واذا كانت زنته فى الماء معلومة فبقوة الجداول تصير زنته الهوائية المطاوعة معلومه ولأن نسبة زنة احدهما المائية الى زنة الآخر المعلومة كنسبة حجم الجرم الى حجم الجرم على التماثل فاذا اردنا معرفة الزنة الهوائية (المجهولة - ٣) اذا كانت زنة المائية لاحدهما معلومة فانا نضرب هذه المعلومة ابدأ فى المائة ونقسم الناتج على ماء هذه المائة لموضوع فى الجدول للجواهر فتخرج زنة هذا الجرم فى الهواء واما اذا اردنا زنة الجرم الآخر المجهول فى الهواء فانا نقسم الناتج المذكور على ماء المائة فى الجدول له فتخرج زنته المطاوعة فى الهواء .

الباب التاسع

في بعض المسائل الغريبة يعرف بميزان الحكمة

ان من فضيلة ميزان الحكمة انه تعرف منه زنة الشيء وحقيقة جوهريه
معا بحيل لطيفة منها مسألان يرجع حلها الى جداول ابي الريحان بالحساب
والى الميزان نفسه بالعمل به احدهما فلز معلوم في الهواء مجهول العين وهو في
الماء فاذا اردنا معرفة عينه من شوله في الميزان . والنانية فلز معلوم العين
والشول مجهول الزنة في الهواء فاردنا معرفتها وهو في الماء .

الفصل الاول

في جوابها بالحساب من جداوله

كل فلز مجهول العين معلوم الوزن في الهواء فاردنا معرفة عينه من شوله
امرا الوزان بارسله الى الماء وعرفنا شوله ثم ضربناه في مائة ابدأ وقسمنا
المبلغ على وزنه المعلوم فيخرج شول مائة مثقال فرجعنا الى الفصل الثالث من
الباب الاول من المقالة الثالثة (١) فاي فلز وافق عدده فهو عينه المرسل في الماء .
(مسألة) واذا كان الفلز وشوله معلومين وكان وزنه في الهواء مجهولا
فاردنا معرفته ضربنا شوله في مائة او بدأ قسمنا المبلغ على شول مائة مثقال في
الجدول في الفصل الثالث من الباب الاول من مقالة - ج - فيخرج من
نفسه وزنه الهوائي المطلوب .

الفصل الثاني

في جواب هاتين المسألتين من نفس الميزان من غير حوالتة الى شيء

مسألة - كل فلز مجهول العين معلوم الوزن في الهواء فاردنا معرفة عينه احدثناه
الى الماء بعد موازنة المنقلتين معا كما ذكرناه في اثبات الفلزات والمجنحة
نحو اليمين والمنقلة نحو اليسار ثم نقلنا اصنجات اى وزن بها الفلز الى المجنحة وناخذ

بالمراقبة بينهما بان تقرب المنقلتين الى اللسان ونبعدهما معا على مسافة واحدة منه فاذا اعتدلت نظرنا الى منقار المجنحة على اى مركز هو من مراكز الفلزات فالفلز المطلوب هو الذى عليه منقارها .

- (مسئلة) واذا كان عينه معلوما ووزنه الهوائى مجهولا وهو فى الماء فاردنا معرفته احدرناه فى الماء بعد وضع منقار المجنحة على مركز الفلز المعلوم وتعديل الميزان او وضع المنقلة اذا كان معتدلا قبل وضع المنقلتين عليه ثم ارسلنا الصنجات فى المجنحة احداها بعد الاخرى ترى الى ان يعتدل اللسان ثم نظرنا فما حصل فى المجنحة فهو وزنه الهوائية المطلوبة .

الباب العاشر

- ١٠ فى قيم الجواهر الحقا ههنا

- ذكر ابو الريحان فى كتاب الجواهر فى الجواهر اصناف الجواهر ومعادنها وقيم اوزانها فى الايام الحالية فنذكر نبذا منها ههنا وقيم الجواهر ليس لها قانون ثابت على حال لا يتغير باختلاف الامكنة والازمنة والذى سنذكر من قيمها والعين بعيار هرات وهى المحمودية التى صلاحها فى كل عشرة ستة واربعة دوانيق وفسادها ثلاثة وثلث او انيسابورية الحمراء والجواهر الفاخرة فى الاصل ثلاثة هى الياقوت والزمرد واللؤلؤ والاقول فيه يشتمل على ثمانية فصول .

الفصل الاول

فى الياقوت

- ٢٠ قال - معدن الياقوت جزيرة سرانديب وفى انجبال التى تحاذيها والياقوت الاحمر ترتيبه (ا) الرمانى (ب) البهرمانى (ج) الارجوانى (د) اللحمى (هـ) الجلهارى (و) الوردى وانوان سائر الاصفر والاكهـب والاخضر والابيض والاسود وقيم الاحمر منها البهرمانى وزن المتقال خمسة آلاف دينار ونصف

المنقال التي دينار ولا قيمة لما اترن مثقالين فص الرماني ممسوح الوجه مستو
 مربعا مستطيلا السطوح (١) خمسة دنانير ونصف دانق عشرة دنانير والدانق
 ثلاثون ديناراً وضعفه مائة وعشرون ديناراً ونصف مثقال بأربعين ديناراً
 والمنقال بالف دينار والمنقال والنصف باثني دينار ويقال المنقال من البهرمان
 ثمانمائة دينار ومن الارجواني خمسمائة دينار ومن اللحى والجلباري ثمان
 دينار واشباه الياقوت قيمته مثل قيمة الاكهب .

الفصل الثاني

في اللعل البدخشي

يوجد من هذا الجوهر احمر وبنفسجي واخضر واصفر واجود الج
 البيازكي والرسم في اعتبار اوزان اللعل بالدرهم قيمة ما يكون منه عشرة دراهم
 لكل وزن درهم عشرة دنانير هرورية وان بلغت القطعة من عشرين الى
 مائة كانت لكل درهم ما بين عشرين الى ثلاثين .

الفصل الثالث

في اللاؤلؤ

وهي على اصناف (١) المدرج (ب) العيون (ج) الزيتوني (د) الغلام
 وهو المخروط (هـ) الساجمي والرسم في اعتبار اوزان اللاؤلؤ هو بالمناقل و
 اثمانها بالذنير انيسابورية وهو في القيمة مع الياقوت كفرسي رهان والمنا
 منها المدرج المعروف بالنجم اذا اترن مثقالاً قيمته الف دينار واذا اتر
 نصف وثلث مثقال فقيمته ثمانمائة دينار وثلثي مثقال خمسمائة دينار والنصف
 مثقال مائتا دينار وثلث مثقال قيمته خمسون ديناراً وللربع عشرون ديناراً
 وللسدس خمسة دنانير وللثمان ثلاثة دنانير وللنصف السدس دينار .
 والغلام من الدر على النصف من ثمن النجم وقيمة الحايديز (٢) على نصف
 من المدرج اذا كان بوزنه وقيمة المنقال من سائر الاشكال عشرة دنانير وكنه

جدول تسمي اللاتي في الايام المروانية وهو حكاية والعهد على الراوى			
عدد اللاتي في الدرهم	قيمة الواحد بالدرهم	وزن الدر	تسمي بالاسماء
ك	١	ثلث درهم	١٢٤٥
يز	٣	نصف وثلث	٥٥٠٠
يه	٦	درهم	٨٨٠٠
يج	٤	درهم وسدس	١٣٥٠٠
يا	١٢	درهم وثلث	٢١٠٠٠
٤	١٥	درهم ونصف	٢٤٢٠٠
ط	١٨	درهم وثلثان	٣٣٣٠٠
ح	٣٦	درهم ونصف وثلث	٥٠٠٦٠
ز	٣٠	درهمان	٦٦٠٦٦
و	٥٠		
ه	٤٠		
د	٨٥		
ج	٢٠٢		
ب	٤٤٥		

نفة خالصة

كل عقد ستة وثلاثون عددا

البيتية ثلاثة مثاقيل وسميت بجيمة لذهاب صدفها قبل ايلادها ويسمى مثلها ابضا فريدا اذا عذمت نظيرتها فاضطر الى تصييرها واسطة العقد وشمسة القلادة وقبل اذا انضم الى الدررة اختها ضوعفت قيمتها .

- ونيل في القيم والاوزان على ان القياس بالمدرج والتسعير بالبحرين ان ما اثن سدرس مثقال نقيته من دينارين الى ثلاثة وللثلاث من اثني عشر الى عشرين وللنصف من ثلاثين الى خمسين وللثلاثين الى السبعين (١) وللنصف والثلاث مائة دينار وللثلاث مائتين ويراد بعد ذلك لكل دانق في الوزن مائة الى ان يبلغ خمسة لا ونصفا ثم يصير تفاضل الثمن في كل دانق مائة وخمسين دينار او اذا بلغ مثقالين فالدين . والذهبي الارصاضي اللون قيمته بمكة حرسها الله تعالى للدانق ديناران وللدانقين عشرة وربما وجد في القازمي لآلى كيارفان سلمت عن .
١. انما كل كانت قيمة ما اثن ثلاثة مثاقيل ستمائة دينار فان بلغ العشرة مثاقيل فاق القيمة واستام كل ثمن (٢) .

الفصل الرابع

في الزمرد

٢. الزمرد والزبرجد اسمان مترادفان على موضوع واحد لا ينفصل أحدهما عن الآخر الا بالجوذة والندرة ويختص بها الزبرجد ثم يعمها اسم زمرد وتسمى خرزاته قصبات لا استطائتها وتجويفها ومعدنه في صعيد مصر والزمرد قيمة وزن الدرهم منه خمسون ديناراً ثم يتراوح الى دينار وقبل اذا بلغت نصف مثقال بلغت قيمته اثني دينار وللزمرد اشباه معدنية ولا يباين الزمرد الا باليوسنة والصلابة ولا يفرق بينهما الا بتعام النظر .
- ٢٠

الفصل الخامس

في البيجاذي

خير وأجوده المرند يبي وقيمة وزن الدرهم منه دينار .

الفصل السادس

في الجواهر الذي يسمى الماس

وهو الجواهر القاعل في الياقوت والمناسبة بينه وبين الياقوت اقرب
المناسبات بالرزانة والصلابة وقرب الجوار في المعدن وقهر الغير بالثقب والقطع
وليس يميز اهل نهراسان والعراق بين انواعها وكلها عندهم بمثابة ولا يستعملونه
في غير الثقب والتسميم ووزنه بالدرهم وقيمة وزن درهم من دقاقة مائة دينار
وان كان بهذا الوزن قطعة واحدة فالف دينار (١) .

الفصل السابع

في الفيروزج

انه حجر ازرق يجلب من جبل يسان من خان ري نيشابور يقبل
الماء بالحك على حجر خشن (٢) ثم يلين على مبرد بالدهن وكل ما كان منه ارطب
فهو اجود انواعه والمختار ما كان من المعدن الازهرى والبوسحاقى واجود
انواعه المر الشبع اللون المشرقة الصقيل الوجه ثم اللبنى المعروف بشير قام
وقيمة وزن الدرهم من البوسحاقى عشرة دنانير واهل العراق يؤثرون منه
المسوح فاما اهل نهراسان والهند فيستحبون المدور المقيب الوجه الشبيه بحبة
عنب ويوجد من الخالص غير مختلط بشئ خمسة دراهم قيمته مائة دينار .

الفصل الثامن

في الختو

الختو حيوانى لكنه مرغوب فيه مخزون عند اهل الصين والمشرقيين
وله بالباد زهر علالة لانهم يزعمون في سبب تنافس عمره من السهم اذا قرب
منه وقيل انه عظم جبهة الثور وخيره المعقرب الضارب من الصفرة الى الخضرة
ثم الكافورى ثم الابيض ثم الشمشى ثم الضارب الى الكهوبة وقيمة القرى

(١) الشكل الواحد والخمسون (٢) من - تخين (٣) سقط من م .

الدرهم واحد وعشرون قيراطا والمثقال ثلثون قيراطاً					
جدول قيم الزمرد في الايام المروانية					
قيراط الزمرد	دراهم الثمن	قيراط الزمرد	دراهم الثمن	قيراط الزمرد	دراهم الثمن
٥	٢٠٠٠	٤	٩٠٠٠	٣	١٦٠٠٠
٤	٣٥٠٠	٣	١٤٠٠٠	٢	١٨٤٠٠
٣	٥٠٠٠	٢	١١٥٠٠	١	٢١٦٠٠
٢	٦٠٠٠	١	١٣٠٠٠	٠	٢٣٤٠٠
ح	٤٠٠٠	يد	١٢٠٠٠	ك	٢٨٠٠٠
ط	٨٠٠٠	يد	١٥٠٠٠	كا	٣٢٠٠٠

الشكل الواحد والخمسون صفحة ١٢٠

إذا اثن مائة درهم مائة دينار ثم ينحط إلى الدينار الواحد من غير وزن
والجداول في هذا الباب من كتاب وقع إليه فيه فوائد كان مكتوباً حول سنة
تسعين هجرية . تمت المقالة السادسة والله الحمد .

المقالة السابعة

في ميزان الصرف

ولما فرغنا من ميزان الماء وميزان الجواهر (والقلزات - ١) بعضها من
بعض معنى وحكما لا صورة لأحاجة بنا بعد ذلك إلى كفة الماء ولما تفوص به
فأنا نلغيها ونسميه بعدهما ميزان الصرف ونحتاج في أكثر الأحوال إلى كفتي
الطرفيتين والمنقلة الواحدة وفي بعض الأحوال إلى كفتيهما والمنقلتين جميعاً
ونورد في آخرها موازين آخر التكملة الكتاب وهي تشتمل على ثمانية
أبواب .

الباب الأول

من المقدمات في النسبة التي نحتاج إليها في المعاملات

نقول إذا علم مقداراً مقداراً أو عدداً عدداً مرات وإفاه سمي جزءاً له
وهو الأصغر وأما الأكبر فإنه يسمى أمثالاً له بتلك العدة وتسمى الأمثال أيضاً
أضعا فاه إذا كرر الجزء يقال لاكرراً جزءاً من الأكبر والعدد المذكور
أولاً يقال له المقدم وثانياً يقال له التالي والمقدم للتالي أما جزء له أو أجزاء
أو مثل أو أمثال أو مثل وجزء أو مثل وأجزاء أو أمثال وجزء أو أمثال
وأجزاء .

الفصل الأول

في تعريف النسبة

والنسبة هي حصة نعيم بين شيئين . تعجانبير يعرف به قدر حدهم من
آخر إذا ضيف إليه كالتقريب بين شخصين إذا كانت معلومة واحد شخصين

فرض معلوما فيصير الشخص الآخر معلوما بقوة تلك النسبة مثاله اذا كان زيد اباعمر وفيلزم بنوة عمر ولزيد كذلك ههنا اذا كان اثنان نصفاً لعدد فذلك العدد ضعف للآخرين و مفهما اربعة فتصير الاربعة بواسطة النصفية معلومة .

الفصل الثاني

والتناسب هو تساوى نسبتين ثم اكثره واقاله يكون بين ثلاثة مقادير فهمى اتى تدر اولها . ن ثانياها كقدر ثانياها من ثانياها ومن خواصها ان يكون ضرب الاول فى الثالث كالثانى فى نفسه والا تدار المتناسبة هي اربعة تكون نسبة اولها الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع سواء كان الثانى مساوياً للثالث او غير مساو له ومن خواصها ان يكون ضرب اولها فى الرابع مساوياً لضرب الثانى فى الثالث على التقابل القطرى (١) فاما القسمة فانما تستوى على التقابل (٢) الضلعي اعنى انما يكون من قسمة الثانى على الاول مساوياً يكون من قسمة (الرابع على الثالث وما يكون من قسمة الثالث على الاول مساوياً لما يكون من قسمة - م) الرابع على الثانى وعكسه (٤) .

الفصل الثالث

وقد ذكرنا ان المقدم الذى يذكر اولاً من مقدارى النسبة وينسب والثانى هو الذى يذكر اخيراً وينسب اليه المقدم وعكس النسبة وخلافه هو نسبة التالى الى المقدم وابدال النسبة هو نسبة المقدم الى المقدم كنسبة التالى الى التالى اى نسبة الاول الى الثالث كنسبة الثانى الى الرابع وتركيب النسبة هو نسبة جملة الاول والثانى معاً الى الثانى كنسبة جملة الثالث والرابع معاً الى الرابع . تفصيل النسبة هي نسبة زيادة الاول على الثانى الى الثانى كنسبة زيادة الثالث على الرابع الى الرابع كنسبة هونسية الاول الى زيادته على الثانى كنسبة الثالث الى زيادته على الرابع .

(١) س - القطرى (٢) س - صف - تفاضل - (م) سقط من م (٤) الشكل

٢	٤
٦	٣

الشكل الثاني والخمسون صفحة ١٣٢

الفصل الرابع

في النسبة المثناة بالتكرير

- إذا توالى مقادير وكانت نسبة الأول منها إلى الثاني كنسبة الثاني إلى الثالث وكنسبة الثالث إلى الرابع وعلى هذا إلى حيث ما بلغت فإن نسبة الأول إلى الثالث منها كنسبة الأول إلى الثاني مثناة بالتكرير وإلى الرابع مثناة بالتكرير وإلى الخامس مربعة بالتكرير وعلى هذا اتقياس باقيها لأن النسبة إذا كانت بين المقادير نصفًا مثلًا فإن الأول يكون نصف الثاني ونصف نصف الثالث فيذكر النصف مرتين ونصف نصف نصف الرابع فيذكر النصف ثلاث مرات .

الفصل الخامس

في النسبة المؤلفة

١٠

- هي مثل المثناة بالتكرير إلا أن تلك تتألف من نسبتين متساويتين كنصف النصف مثلًا وهذه من نسبتين مختلفتين كنصف الثالث مثلًا وذلك أن النسبة إذا كانت بين مقدارين ووضع فيما بينهما مقدار آخر فإن النسبة الأولى مؤلفة من نسبة أحدهما إلى الوسط ومن نسبة الوسط إلى الآخر وربما عبر عن التأليف بالتركيب .

١٥

الفصل السادس

في تكافؤ النسبة

- وهي أن يكون الثاني والثالث في جنبة واحدة والأول والرابع في جنبة أخرى وهي ظاهرة في اثنال اتقان فإن نسبة بعد العقرب فيه عن العلاقة إلى بعد الرمانة عنها كنسبة ثقل الرمانة إلى الثقل الذي يعادله في الكفة فيكون الأول والرابع في جهة من العلاقة والثاني والثالث في جهة أخرى .

٢٠

الفصل السابع

في استخراج المجهول من المعلومات

كل ثلاثة اعداد متوالية مثل اربعة، ستة، تسعة، اذا كانت حاشيتها اعنى الاول والثالث ههنا معلومين والواسطة اعنى الثانى مجهولة فانه اذا ضرب احدى الحاشيتين فى الاخرى واخذ جذر المبلغ كان ذلك هو الواسطة فان كانت الواسطة وحدى الحاشيتين معلومتين وحدى الحاشيتين مجهولة ضربنا الواسطة فى مثاها وقسمنا المبلغ على الحاشية المعلومة فما خرج من القسم فهو الحاشية المجهولة وكل اربعة اعداد متناسبة غير متوالية مثل ثلاثة خمسة ستة عشرة قد ذكرنا ان مضروب اولها فى رابعها كضروب ثاينها فى ثاثلها اذا كانت احدى حاشيتها والواسطتان معلومتان والحاشية الاخرى مجهولة ضربنا احدى الواسطتين فى الاخرى وقسمنا المبلغ على الحاشية المعلومة فما خرج من القسم فهو الحاشية المجهولة واما اذا كانت احدى الواسطتين مجهولة وسائر الاعداد معلومة ضربنا احدى الحاشيتين فى الاخرى وقسمنا المبلغ على الواسطة المعلومة فما خرج فهو الواسطة المجهولة وذلك ما اردنا ان نذكر فيه .

الباب الثانى

من المقدمات ايضا فى تقويم ميزان الصرف وتعديله

ان البياعات والمعاملات تجرى على اربعة اعداد اولها سعر الشئ والثانى الثمن المسعر والثالث الثمن الذى اريد به من ذلك الشئ والرابع الثمن اى ما يخص الثمن وهذه اربعة اعداد متناسبة نسبة السعر منها الى السعر كنسبة الثمن الى الثمن والسعر والمسعر منها ابدا معلومان وهما اصلا المعاملات والمجهول اما الثمن او الثمن فهذه اربعة اعداد ثلاثة منها ابدا معلومة وواحد منها اما الثالث واما الرابع مجهول فيستخرج بقوة المعلومات الثلاثة فان كان الثمن معلوما والثمن من جنس المسعر مجهولا نضرب الثمن فى السعر جنس المطلوب ونقسم المبلغ على السعر جنس الثمن المعلوم فيخرج المطلوب وان كان الثمن معلوما والثمن من جنس المسعر مجهولا نضرب الثمن فى السعر جنس المطلوب ونقسم المبلغ على السعر جنس الثمن المعلوم فيخرج المطلوب هذا بالحساب نحتاج اليها فى كل مسألة معاملية

- أو صرفية وإما في ميزان الصرف فلا نحتاج فيه إلى ضرب ولا قسمة بعد تقويم عموده وهو قسمته على نسبة السعر والمسعر وتركيب المنقلة على موضع القسمة وتعديل الميزان بأرمانه أو المعيار ثم نسمى بعد التقويم إحدى كفتي العمل كفة الثمن والأخرى كفة الثمن كما نبينه في موضعه فكفة أطول القسمين يكون لأقلهما (١) عددا وكفة أقصرهما أعنى المنقلة يكون لأكثرهما عددا من الثمن والثمن فلتحفظ هذه الوصية فإذا كان أحدهما معلوما فنحدره في كفته فما يعادله في الكفة الأخرى فهو المطلوب .

الفصل الأول

في تقويم خط الاستواء على النسبة المفروضة

- ١٠ إذا أردنا معرفة مركز المنقلة على النصف الأيسر من أعداد خط الاستواء عرفنا عددى السعر والمسعر مفروضين من عددين صحيحين دون ما يأتى فيها الكسور اعظم واصغر مثل العشرة والسبعة في الدراهم والمثاقيل ونضع أعداد نصفى العمود وهى المائة بازاء اعظمهما ونقول ان نسبة العشرة الى السبعة كنسبة المائة عدد النصف الأيمن الى المطلوب من أعداد الجانب الأيسر المجهول فالرابع هو المجهول ضربنا المائة في السبعة فيصير سبع مائة وقسمنا المبلغ على العشرة فيخرج من القسمة سبعون فنطالب مثله من سطر عدد خط الاستواء في الجانب الأيسر ونعلم ثم علامة غير مؤثرة وهو مركز المنقلة في وزن الدراهم بالمثاقيل او وزن المثاقيل بالدراهم .

الفصل الثانى

في تعديل ميزان الصرف

- ٢٠ إذا أردنا ذلك علقنا الكفتين الطرفين ووضعنا منقار المنقلة على العلامة المذكورة في الفصل الأول الذى تقدم في الجانب الأيسر فيشول الجانب الأيمن عدله بأرمانه المعدلة للميزان أو بالصنجات انعددة للاعتدال صغار وكبار أحدهما

بعد اخرى الى ان يعتدل فاذا اعتدل اعملنا ذكر هذه الصنجات وصيرناها من
اعضاء الميزان في العمل فهذا وجه التعديل .

الباب الثالث

في وزن الدراهم بالمثاقيل نفسها

ولما كان ميزان الصرف بمثابة الموازين كلها واعدلها وزنا واكثرها منافع
فأردنا ان نزن به الدراهم بصنجات الدنانير والدنانير بصنجات الدراهم من
غير تحويل النقل (١) نقسم عمود الميزان على نسبة العشرة والسبعة ونضع المنقلة في
الجانب الايسر ونعدل الميزان فتصير نسبة ما بين معلاق الكفة اليمنى وبين اللسان
في الجانب الايمن الى ما بين اللسان وبين مركز منقار المنقلة من تسمى العمود
كنسبة ثقل ما في المنقلة الى ثقل ما في الكفة اليمنى على التكاليف فاذا كانت
معنادنا نير ولم تحضر مثاقيل فأردنا وزنها بصنجات الدراهم احدثناها في كفة
المنقلة الصنجات في الكفة اليمنى ووزناها فيصير وزن كل درهم بمثابة دينار واما
اذا كانت معنا دراهم ولم نحضر صنجاتها فأردنا وزنها بالمثاقيل فأحدثنا الدراهم
في الكفة اليمنى والمثاقيل في المنقلة ووزناها حتى اعتدل الميزان فيصير كل متقال
ههنا بمثابة درهم لاختلاف تسمى العمود وذلك ما اردنا ان نزن .

الباب الرابع

في تقويم عمود الميزان في الصرف والمعاملات به

قد قيل ان الجوهر النفيس يقوم نفسه وذلك خبر وهذا الميزان يقوم
انقلز اذا ركب على نسبة قيمته من غير وساطة (٢) الصنجات وهذا عيان واطن
انه هو والله اعلم .

الفصل الاول

في الصرف بعد التقويم

الاصل فيه ان يزد الجميع الى جنس واحد من دراهم او مثاقيل ثم نعرف

نسبة السعر والسعر ووزن كـب الميزان ونحدد اقلها وزنا في الكفة اليمنى واكثرها وزنا في كفة المنقلة فاذا اعتدل الميزان فيتعادل حقهما في الكفتين - مثال ذلك دينار ركني بثمانية مثاقيل فضة قسمنا من خط الاستواء نسبة الواحد الى الثمانية ضربنا الواحد في المائة وقسمنا المبلغ على ثمانية خرج اثنا عشر جزءا ونصف طلبنا مثله من عدد خط الاستواء نحو اليسار وركزنا عليه دنتقار المنقلتين بعد تركيب الطرفين ثم عدلنا الميزان فاذا ميات وصبت الدنانير في الكفة اليمنى والفضة في المنقلة واعتدل الميزان فتحصل في كل كفة قيمته ما يعادله في الكفة الأخرى وعلى هذا يقاس سائرهما .

الفصل الثاني

١٠

في اضافة جزء مال اليه

اذا اردنا ان نضيف الده سيزده الى مال فانا نقسم عمود الميزان على نسبة الثلاثة عشر الى عشرة ونضع على المقسم منقارا المنقلة ونعدله فاذا وضعنا الصنجات في الكفة اليمنى فيحصل في كفة المنقلة المال المضاف المطلوب .

الفصل الثالث

١٥

في المعاملات

اذا قال ثلاثة أمثاء بعشرين درهما او ثلاثة اذرع بعشرين درهما وثلاثة دنانير بعشرين او ما اشبه ذلك فقد بين سعر والسعر وطلوبنا الثمن والمثمن فاذا اردنا ذلك قسمنا عمود الميزان على نسبة العشرين الى الثلاثة وركزنا على المقسم المنقلة وعدلنا ثم صببنا الدرهم في المنقلة فإيعادله في الكفة اليمنى من الصنجات بمثابة الأمثاء والذرعان والدنانير المطلوبة .

٢٠

الباب الخامس

في مسائل دار الضرب وعرائب الصرف

الدبر والدرهم الضرورية ان تكون محضه واحتاط بها غيره يقال لما فيه

من المحض صلاحا ولما خالطه فساد - مثال ذلك دنانير سلطانية في كل عشرة منها اربعة مثاقيل ذهابا وستة مثاقيل فضة تقول ههنا للذهب صلاحا وللفضة فسادا وكذلك اذا كانت في كل عشرة دراهم اربعة دراهم فضة وستة دراهم نحاسا يقال للفضة صلاحا وللنحاس فسادا الحملان في الاصل نحاس يلتقى على الذهب للتوين على المحك وللقوام بالضرب في كل عشرة مثاقيل من ذهب ابريز نصف دانق وفي كل مائة مثقال واحد ويقال له بنيسابور الاصل والعيار هو ما اطلقه السلطان للعيار في كل عشرة نحو ثلاثة حمر او سبعة فضة او غيرها فاذا اردنا تركيب الميزان على نسبة الصلاح والفساد قسمنا عمود الميزان على هذه النسبة وعدلناه فاذا احدثناه في المنقلة اكثرهما وزنا فيحصل في الكفة اليمنى اقلهما وعلى هذا يقاس سائرهم .

المسئلة الاولى - تسعون درهما عيارها في العشرة درهم وثلث وتديقرر العيار على درهم ونصف سدس كم يلتقى عليها من النحاس حتى يصير دراهم على العيار المتقرر فاذا اردنا ذلك ركبنا الميزان على صلاح درهم وثلث وفساد ثمانية دراهم وثلثين وزعنا تسعين درهما بين كفتيه فيحصل في الكفة اليمنى ما فيه من الصلاح وفي المنقلة ما فيه من الفساد ونسمى هذا طريق الرصد ثم بعد ذلك ركبنا الميزان على القرار للصلاح درهم ونصف سدس وللفساد ثمانية دراهم وثلثين وربع وعدلناه ثم أخذنا في الكفة اليمنى مثل الصلاح المرصود وعرفنا ما يعاد له من الفساد فألقينا منه الفساد المرصود فيبقى وزن النحاس الذي يجب ان يلتقى عليه .

المسئلة الثانية - عشرون درهما عيارها مجهول طرح عليها وزن خمسة دراهم نحاس فيحصل منها عند الضرب دراهم عيارها في العشرة درهمان واذا اردنا معرفة ذلك ركبنا الميزان على نسبة اثنين وثمانية وعدلناه ثم وزعنا خمسة وعشرين المبلغ بين الكفتين فتصيب الكفة اليمنى خمسة والمنقاة عشرين فنقول ان فيه من الصلاح خمسة ومن الفساد عشرين فاذا القينا منه النحاس المزيد يبقى

في المسئلة من الفساد خمسة عشر ومن الصلاح خمسة وهو ما كان مجهولا فيها .
 المسئلة الثالثة - اربعون درهما عيارها في العشرة درهم واحد
 كم يلقى عليها من الفضة حتى تصير دراهم عيارها في العشرة درهما ركبتا الميزان
 على نسبة درهين وثمانية وقد علمنا ان في الاربعين اربعة دراهم صلاحا وستة
 و ثلاثين فسادا فاذا احدثنا في كفة المنقلة ستة و ثلاثين فتعادل الكفة اليمنى بتسعة
 دراهم فينقص منها الاربعة المذكورة يبقى خمسة وهو الذي يجب ان يطرح
 عليها من الفضة خمسة دراهم .

المسئلة الرابعة - ثلاثون درهما عيارها في العشرة درهما وجد بعد
 الضرب دراهم عيارها درهم ونصف نريد أن نعلم كم النحاس الذي اتى عليها
 معلوم ان في الثلاثين ستة دراهم فضة و اربعة وعشرين نحاس اذا اردنا معرفة
 ما اتى عليه من الفساد ركبتا الميزان على درهم ونصف فضة و ثمانية ونصف
 نحاسا ثم احدثنا في الكفة اليمنى ستة فيعادل في المنقلة اربعة و ثلاثون وهو
 النحاس الذي فيه فيلقى فيه النحاس الاصل وهو اربعة وعشرون فيبقى عشرة
 وهو وزن النحاس الذي طرح فيه الضراب - وعلى هذا تأتي مسائل كثيرة
 يطول الكتاب بها فاقصرنا على هذه انموذجا لها ختمنا الباب بها .

مسئلة - من غرائب مسائل الصرف اذا قال دينار هروى بعشرة دراهم
 و دينار مروى بخمسة عشرة درهما و اريد باثني عشر درهما منها دينار واحد
 فكم يخص كل واحد من جزئي دينارى الهروية و المروية من الدراهم .
 وجه ذلك ان نركب الميزان و المنقلبتين جميعا احدهما على نسبة الواحد
 و العشرة و نركب عليه المنقلة و الثاني على نسبة الواحد و خمسة عشر و نركب عليه
 المجنحة و عدلناه ثم يوضع مئقال واحد في الكفة اليمنى و يوزع الاثني عشر في
 المنقلبتين توزيعا الى ان يعتدل فاذا اعتدل نظرنا فما اتفق في المنقلة فهو ثمن ما يوجد
 من الدينار الهروى و ما وجد في المجنحة فهو ما يوجد من الدينار المروى و ذلك
 ما ارسلنا وزنه .

تم القسم اثناني من الكتاب ويتلوه القسم الثالث منه في الطرف والنكت .

الباب السادس

في ميزان الدراهم والدنانير من غير وساطة الصنجات

هذا ميزان كالموازين المعهودة ذونسان في وسطه السواء وفيارين وكفتين سيارين ويقوم كل واحد منهما مقام رمانة ثابتة وكفة ذات الموزون وسيارة تقرب من اللسان وتبعد عنه وعموده مسنم ذو ورقوم تبتدي أحاد الدراهم او الدنانير من طرفه وتنتهي غايتها عند اللسان ويرقمه صانعه بالرصد والتقل لدينار دينار يقرب الكفة نحو اللسان ويرقمه لأحد الجانبين منه للدراهم والجانب الآخر للدنانير بهذه الصورة (١) .

الباب السابع

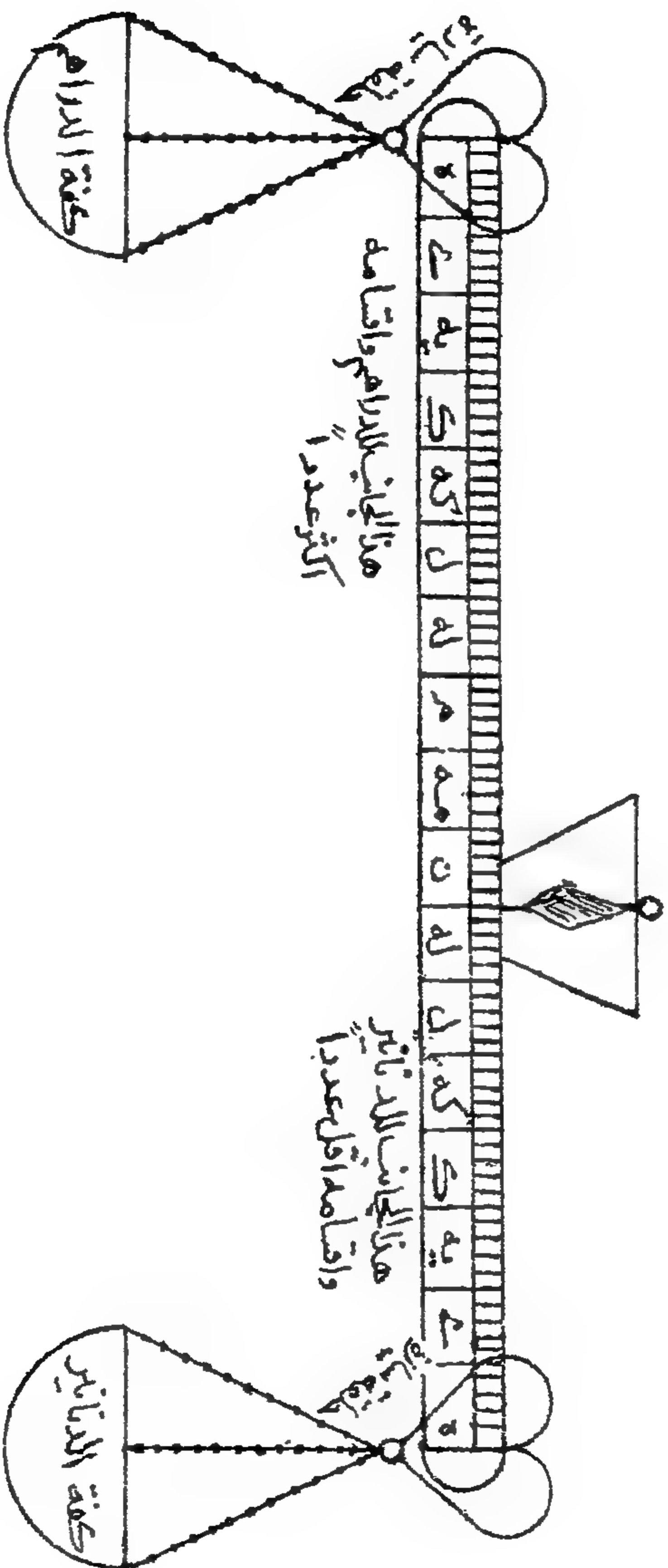
في ميزان الارض

لتسوية وجه الارض على محاذاة السطح الأفقي ووجوه الخيطان على محاذاة القطر الذي يثبت عليه وهو يشتمل على ثلاثة فصول .

الفصل الاول

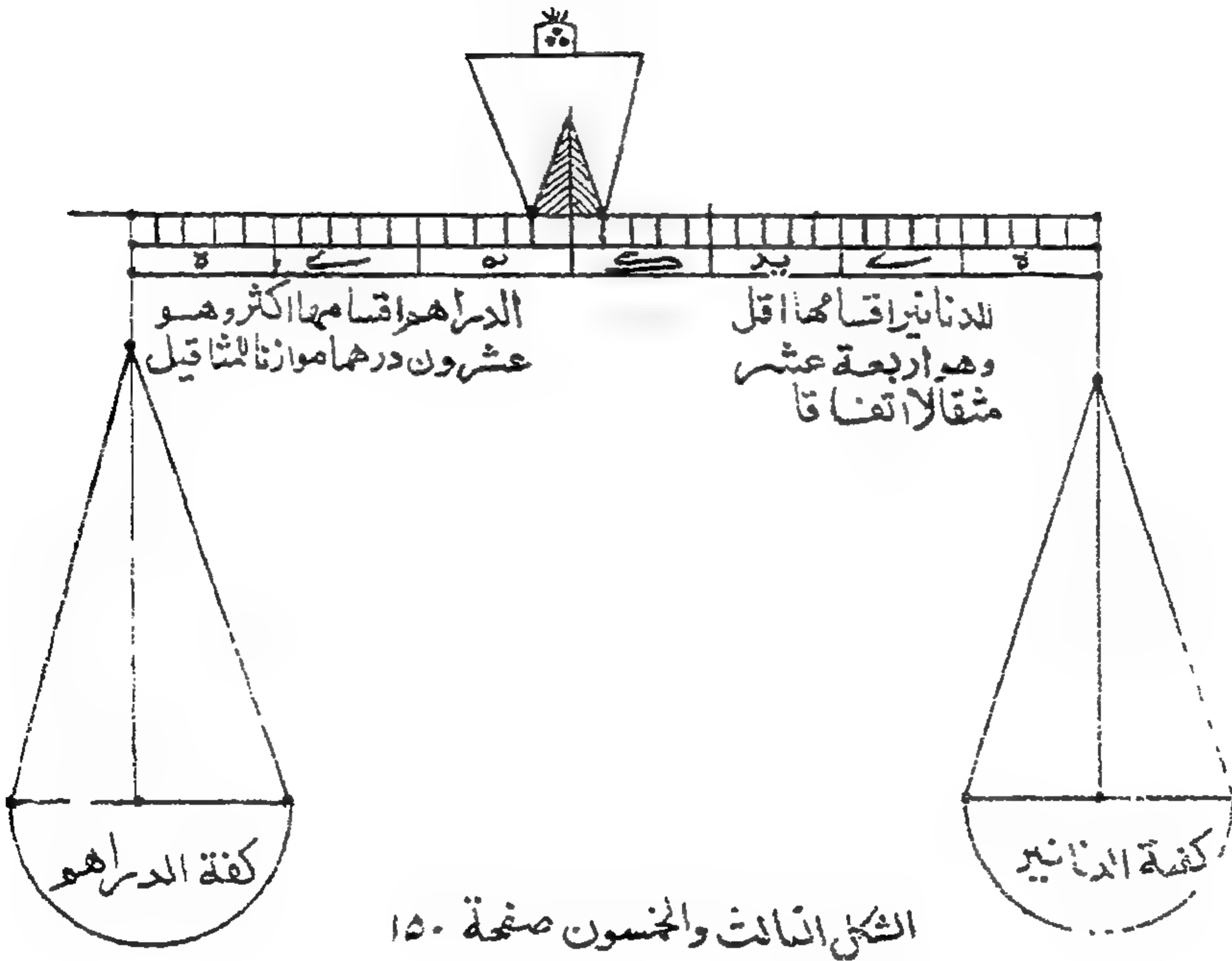
في تسوية خط مستقيم من وجه الارض على موازاة سطح الافق

اذا اردنا ذلك نعمل عمود ميزان من خشب وكلما كان هذا اطول كان اذق عملا ونمد من طرفيه خطين بقدر ما تدعو اليه الحاجة طولا ونأخذ خشبتين متساويتين كل واحدة منهما بقدر قامة رجل ويأخذ كل واحدة منهما رجل مع احد طرفي الخيط ويقف احدهما عند الموضع الذي نريد ارتفاعه او انحطاطه ويبعد الآخر عنه بمقدار الخيط نحو المكان الآخر والميزان في وسط العمود مقلوب وننظر الى لسان الميزان فان طلع من المنجم فان الناحية التي طلع منها اللسان

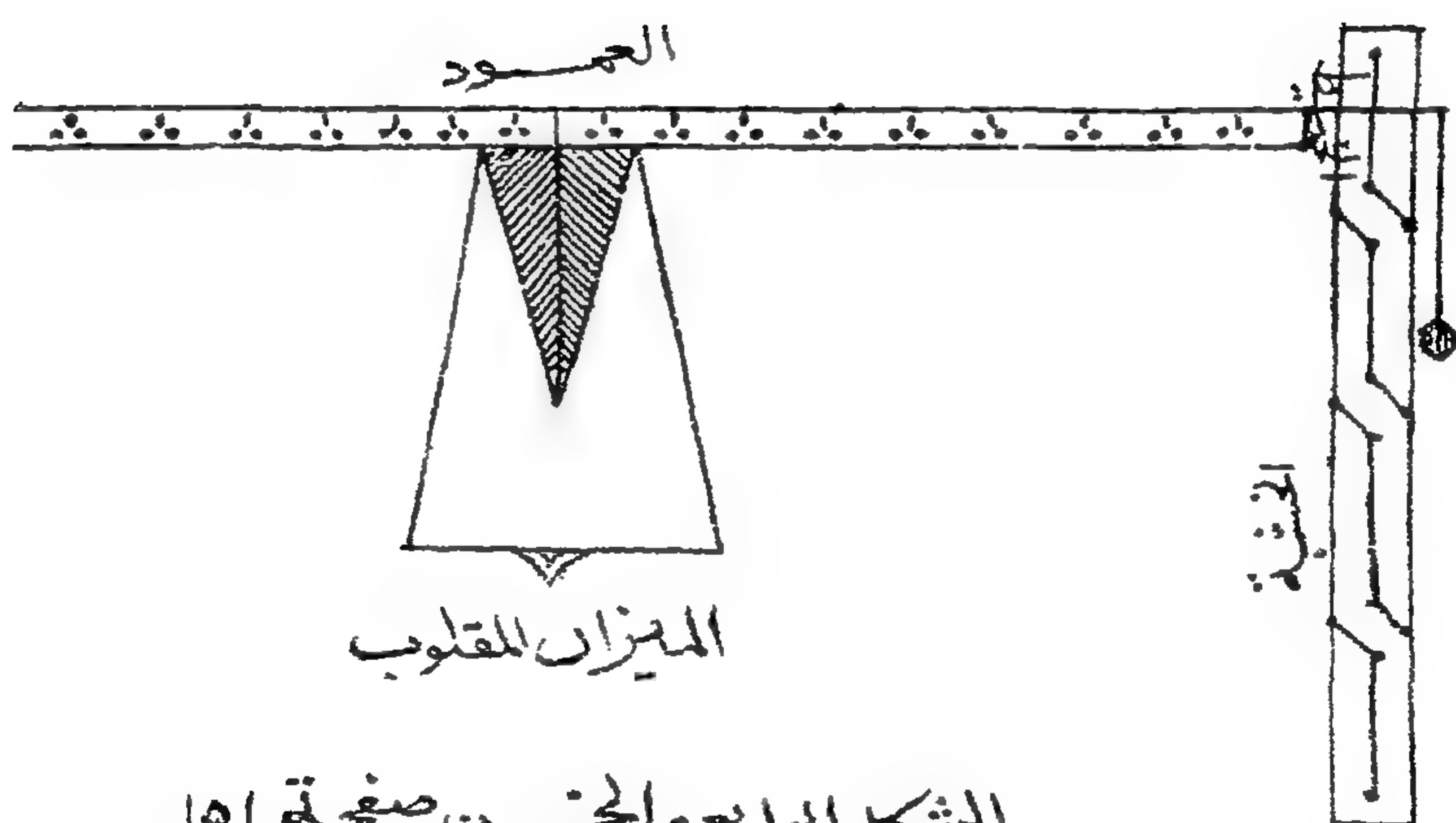


الشكل الثالث والخمسون صفحة ١٥٠

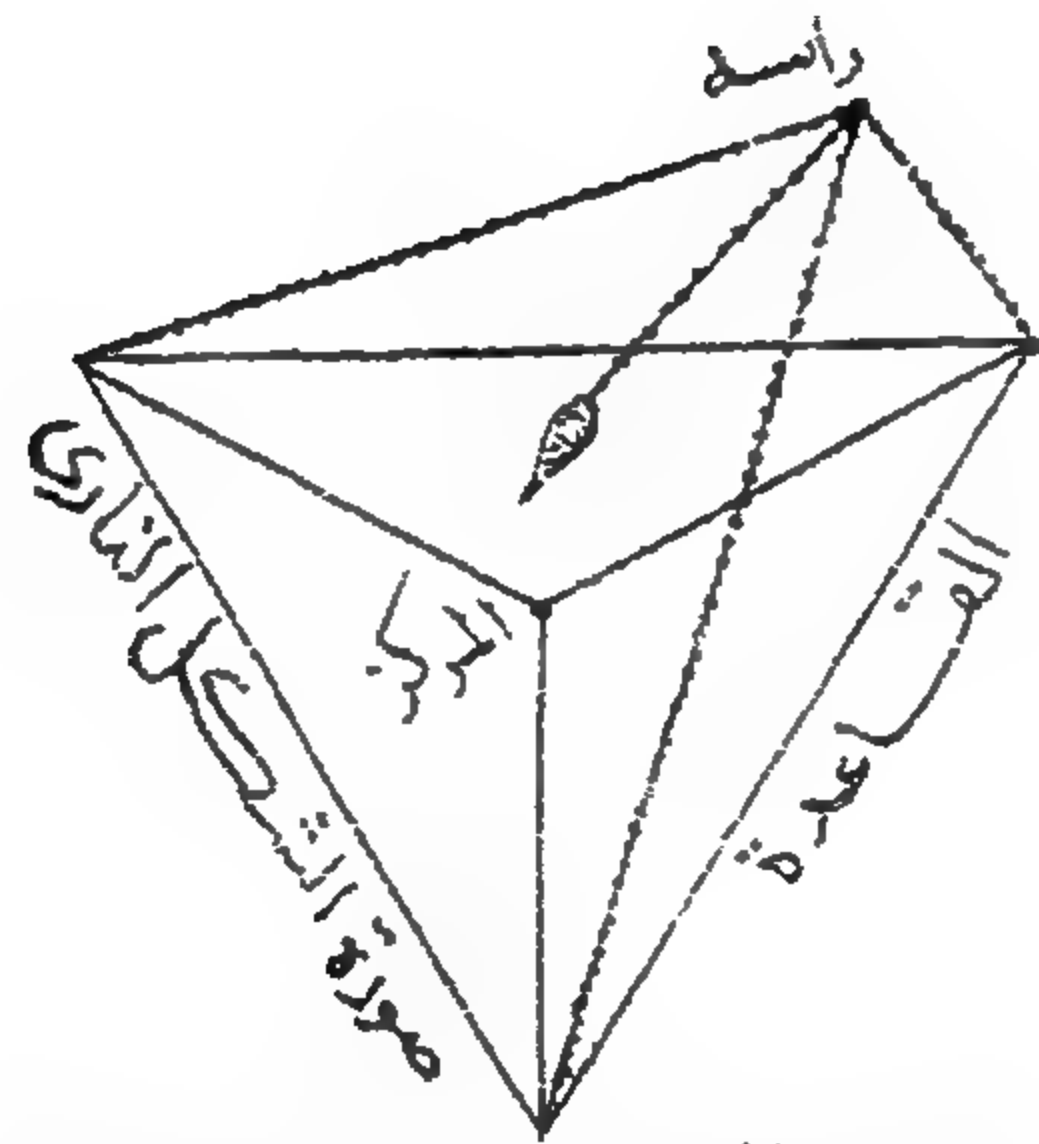
كزافي ص



الشكل الثالث والخمسون صفحة ١٥٠
كفا في ر

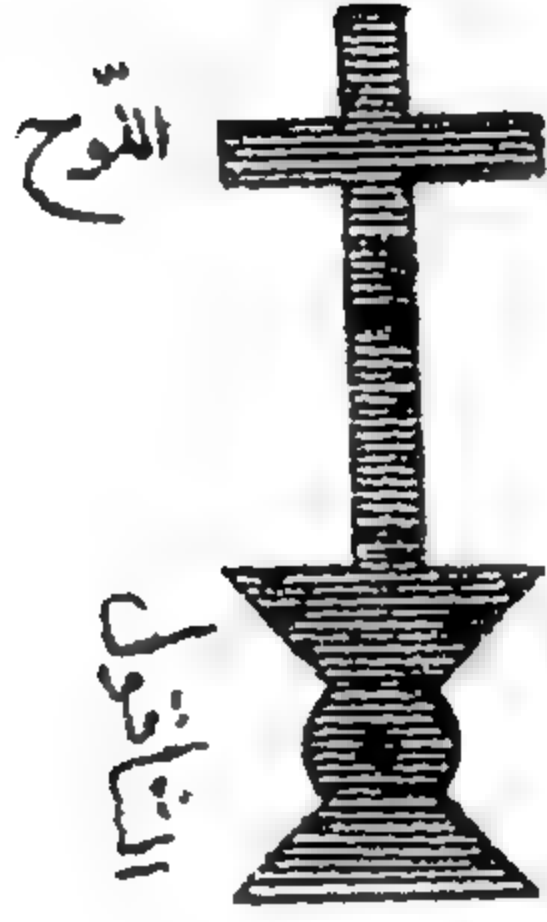


الشكل الرابع والجنسون صفحة ١٥١



الشكل الخامس والخمسون صفحة ١٥

الشكل السادس والجنسون صفحة ١٥١



اعلى ونأمر عند ذلك صاحب المكان الا على يحيط الخيط من رأس خشبة قليلا قليلا الى ان يصير لسان المنجم لا يطلع منه فتبين ان مقدار ما يدل عليه الخيط من الخشبة هو صعود احد الجانبين على الآخر وهذا نافع لحفر الانهار وتسوية الارض (١) .

الفصل الثاني

- في تسوية سطح من وجه الارض على موازاة الافق
- اذا اردنا ذلك نعمل شكلا تاريا من اربع مثلثات متساويات الاضلاع ونسمى الذى يقع على الارض قاعدة ونستخرج مركز الدائرة التى يحيط بها ونعلم عليها ونرسل من رأس الشكل التارى شاقولا محدد الرأس ثقيلًا ثم نضع القاعدة على السطح الذى نريد تسويته ونحرك الشكل عليه فان كان طرف الشاقول فى انسداد على السطح محاذيا للمركز المعلم فالسطح مستو والافقيه (اعوجاج - ٢) بقدر ميله فنسويه من جميع الجهات بهذا العمل تسوية اذا صب الماء فى موضع منه استقر فيه او كان انصبابه الى جميع الجهات متكافئا .

الفصل الثالث

- في تسوية تقطبتين على محاذاة قطر من اقطار العالم ومعرفة كون الشئ عمودا على السطح الاقوى وهذه الآلة معرفة بالشاقول عند البنائين يقاس بها قيام البنيان على السطح الاقوى ومن اللوح المقرون اليه ومن تفاضل نصف قطر المنقلة نصف قطر اللوح يعرف تناقص طول المنارات (٣) .

الباب الثامن

- في القسطاس المستقيم للشيخ الامام ابى حفص عمر بن ابراهيم
- الحياى رحمه الله تعالى

وهو آلة يوزن بها من حبة الى ألف دينار والقدرة هم وهو على صورة

(١) الشكل الرابع والخمسون (٢) سقط من م (٣) الشكل الخامس والخمسون

القفان ذات عمود وعارضة ولسان وفيارين وكفة واحدة وخيوط وبديل
العقرب حلقة ذات ابرة ثبتت على احدى تقرتي الدراهم والمثاقيل ومعيار معلق
منها لتعديل المثاقيل وثلاث رمانات، منها كبرى للثلاث ووسطى للعشرات والآحاد
معاً وصغرى للكسور ووجه العمود القوقاني منه مسطح مقسوم طولاً من
وسط اللسان بأربعة اقسام بخمسة خطوط، فقيما بين خطي الاول والثاني في الجانب
الايسر عشرة اقسام عرضاً لثلاث مبدأها من المعلق موضوعاً جملها
بالحروف العشر (ق ر ش ت ث خ ذ ض ظ غ) او مكتوب فيها بالألفاظ
مائة مائتان ثلثمائة الى الالف، وما بين خط الثاني والثالث كذلك وهو
للعشرات من المعلق ايضاً تبتدى فيوضع حروف الجمل (ي ك ل م ن س ع
ف ص ق) وما بين الثالث والرابع للاحاد يقسم بازاء ما بين كل حرفين من
العشرات عشرة اقسام وما بين خطي الرابع والخامس وهو الجانب الايمن
للكسور الاثنى عشر كل قسم منها ست حبات فرضاً للدراهم كانت او لثاقيل
وغايتها بازاء (عب) من الآحاد والعشرات وتكتب بالفاظ نصف سدس
سدس، ربع، ربع وسدس، نصف، ثلث وربع، ثلثان، نصف وربع، نصف
وثلث ثلثان وربع والشرط فيه للدراهم والمثاقيل ان البعدين المعلق ونقرة
الدراهم مفروض عشرة من جملة اثني عشر كما نذكره بعد ونقرة المثاقيل على
بعد سبعة منها وفي وزن الدراهم اذا وضعت ابرة العقرب على نقرة الدراهم
اعتدل العمود على محاذاة الافق وكانت العقرب خالية عن معيار التعديل -
واما اذا حولت الى نقرة المثاقيل فلا تنفي باشالة العمود فنحتاج الى معيار يعلق
من العقرب ليقاوم ثقل سنخه ويعتدل على موازنة الافق . والمقادير هو ان
يعمل طول عموده بقدر ذراع ويقسم بستة اقسام ويؤخذ منها قسم ويجعل
هناك مركز لسانه وخط القائم من العارضة كما ذكرنا ذلك ونقسم جانب
الاطول بعشرة اقسام كما ذكرنا والجانب الاقصر باثنى عشر قسماً ويؤخذ منه
عشرة من المعلق ونكتب هناك نقرة الفضة ونؤخذ منه سبعة ونعلم هناك

صورة القسطاس المستقيم

الحجارة تتعلق بهذه اذا وزنت الذهب، ويترفع عنه
اذا وزن الد. راسهم ويستدل الميزان اذا وضع منه
الكفة على مركز القعدة. واما اذا اقل في مركز
الذهب فيوزل الاعتدال فاذا اعلی منه الميزان
حصل الاعتدال



على المشافى
فى الجانب الأيمن تجرى على التناث والصغرى فى جانب الوسطى
الرومانة الكبرى متقادها يكون على الحط التناثى ومنقاد الوسطى
للغات خاصة للعثرات والأحاد
الرومانة الكبرى
الرومانة الوسطى
الأكسور خاصة
الرومانة الصغرى

يشتغل على ستة اعضاء هم دوار قام نقرتان و
لسان و قماران و علاوة بت ثلاث رمانات
مختلفة الكبري والوسطى والاعغر ج كفة
ذات سلسلة وعقرب و رمانة معيار وزن
الذهب خاصة واما الفضة فيوزن خاليا
عن رمانة المعيار



نقرة الذهب .

ثم بعد الفراغ منه نرصد مقدار ائقال الرمانات كل واحدة منها على الإعراف والعادة بان توضع اوزان معلومة في الكفة ويعلق من اقسام العمود ما يوافقها بإبريسم دقيق ائقاله الى ان يعتدل فاذا اعتدلت فتلك الاثقال تكون مساوية لتلك الرمانات لمات كانت اولآحاد او لكسور فيعمل كل رمانة بحسبها وإذا علم رنة رمانة منها بالرصد تصير الأخرى معلومة منها وذلك لأن الكبرى تكون عشرة امثال الوسطى والصغرى عشرةا والرمانة الصغرى جزء من (ع ب) من الوسطى وهذه صورتها (١) .

المقالة الثامنة

١٠ في ميزان الساعات وازمانها
وهي تشتمل على تسمين الاول منها في الميزان الكلي فيه واثنان في
الميزان اللطيف منه .

القسم الاول

في الميزان الكلي

١٥ وهو آلة على صورة القفان ذات عمود وعارضة ولسان وفيارين
ورمانات وكفة كصندوق مطول ذات عرى وسلاسل معلقة من حلقة
يسمى جميعها الخزاته تعلق من عموده وهي تأتي على شكلين .
احدهما - يشيل الثقل منه ويجري الرمانات من سنخ عموده نحو المعلق
وهو للعمل الكلي اولى ويمكن ان يغيب الراصد عنه ساعات كثيرة .

٢٠ والثاني - يرسل الثقل في كفة ويجري الرمانات من المعلق نحو سنخه وهو
للجزئي البقي لأنه لا يمكن ان يغيب عنه الراصد والاول اكل فشرعنا في صنعه
والعمل به ونلحق الجزئي في آخره فنقول وبالله التوفيق ان احد المعاني التي
لا يستغنى عنه في معرفة الاوقات وفي تقدير الحركات وتحصيل اجزاء الزمان

(١) الشكل السابع والخمسون .

هي آلات الماء والرمل التي يستخرج بها مقادير الساعات وقد عملها الناس على صور كثيرة الا انها تخرج الساعات والاجزاء (١) الكبار من الساعات وليس في جميع ما عمل منها ما يخرج اجزاء الساعات الواحدة التي هي مساوية لاجزاء الفلك الا الپنكان الذي ذكرها ابن الهيثم المصري وهي مبنية على الماء واختلاف حال الماء في فصول السنة ختورة وصفاء لا يخفى واختلاف مقدار سيلانه من ثقبه حاتى ملأ الاثاء والفراغ وما بينهما لأنه ليس يكون مقدار اجزاء الماء في الاجزاء المتساوية للساعات متساوية ولأن الاثاء اذا كان ملأنا فخروجه منها اسرع لضغط اجزاء الماء بعضها بعضها وكلما نقص الماء من الاثاء كان خروجه ابطأ واما رسوب الفنجانة فمنهم من قال كلما ثقل كان نزولها فيه اسرع فيكون آخرها اكثر وزنا وفي السيلان في اوله اكثر وزنا وهذه الاحوال لا تخفى على من تأمل فيه .

والثاني انه رقم الخطوط عليها بقوة ذات الخلق المجراة الى الثواني وهذه مما لا تتفق لكل احد وكذلك حال الرمل لما يختلط معه من الغبار والتراب واختلاف حال اجزائه والهواء فيه ويحترز عن وقوع الاختلاف في الماء باستعمال الصافي الزلال وصونه في بيت مظلل بحيث لا يصل اليه ريح ولا غبار ولا حر ولا برد ثم نستعمل في مجراه المعققات الكثيرة لئلا من اختلاف الوقوع المذكورة من جهة السيلان وفي الرمل العقنقل غسله مرارا عن الغبار والتراب وتجفيفه ثم ينخل بمنخلين مختلفي العيون فيطرح فيه الاحجار الكبار والاجزاء الصغار فيبقى الرمل المعتدل السيلان وصونه عن وقوع الهبات بانتخاله بمغربل مطبق على نحرانته .

فصل

ولما فرغنا عن بيان اختلاف الوقوع والاحتراز عنه رأينا ان نعمل الحيلة في عمل آلة يجعل فيها الماء والرمل ويدل على ماضى من الزمان او الساعات

(١) من هنا الى الفصل الاول الآتى في صفحة (١٥٤) سقط من س

جزءا جزءا وكسوره وهذه الآلة يشتفع بها في دمان كثيرة منها معرفة الطالع بدرجاته ودقائقه إذا كان الهواء متغيرا واتفق نصبها في وقت معين ومنها معرفة ساعات الكسوفات والقرانات المدقة ونحوها وهي تشتمل على ثلاثة اعضاء عمود وكفة وهي الخزائنة ورمانات فنشرع في صنعة كل واحد منها وتركيبها والعمل بها وإقول فيه على اربعة ابواب.

الباب الاول

في صنعة العمود

اقول ان لكل آلة مقياسا تقاس اعضاءها به ومقياس هذا الميزان مسطرة طولها مقدار ذراع اليد ومقسومة باثنين (١) وسبعين قسما اقسا ما متساوية والقول في صنعة العمود يشتمل على فصلين (٢).

الفصل الاول

في صنعة العمود والعارضة واللسان

فاذا اردنا اتخاذه عملا من الحديد اسطوانيا مربعالوجيا متوازي السطوح قائم الزوايا طولها ثلاثة اذرع وكلما كان اطول كان العمل به اصعب ونجعل عرض صفحته اعليا ستة من اجزاء المسطرة وسمكه خمسة ونسوى سطوحه ونقسم صفحته العليا طولا بقسمين ثم احد الجانبين ايضا بقسمين فالاعظم منها للساعات المستوية والآخر ان اكسورها ولا نتخذ العارضة عليه نأخذ من جوهر العمود قطعة طولها نصف ذراع وعرض صفحتها مثل عرض العمود سواء وتحتها (٣) مثل نصف سمك العمود ونخط على منتصف صفحتها طولا خطا قائما على عرضها ثم نحز على وجه العمود على اليمين (٤) من احد جانبيه حزا مثل نصف نحن العارضة سواء وكذلك على المنتصف من العارضة وثبت احدهما على الآخر قائما على الخط المنتصف ونحكمها احكاما بالضرب والليحام

(١) صف - مائتين (٢) انتهى النسقط في س (٣) س - ثمنها (٤) م - اثنين .

ونثقب على جنبتي الخط القائم من العارضة خارجا عن العمود ثقباً مصفوفة ضيقة ثم لا نتخذ اللسان نأخذ صفيحة كاللسان سواء على طول ذراع مسيف الجوانب مدور القاعدة محددة ونثقب في وسط العارضة ونثبتها فيه قائمة عليها على ان تكون صفحتها قائمة على طول العمود محاذية لطول العارضة على هذه الصورة (١) .

الفصل الثاني

في الفيارين وإحكامهما على العارضة

إذا أردنا هاتين التخذنا من جوهر العمود كفياري الميزان سواء طولها طول اللسان وزيادة للصفحة التي تسمى العريضة وقد ما سائيهما معقفاً بقدر ما ينطبقان على العارضة سواء وفرجة ما بينهما بقدر اللسان ونسيف داخل العريضة الذي نحو اسلة اللسان ونجعل عليهما عروتين أو أكثر للتعليق ونثقب على قدسهما ثقباً على محاذاة الثقب التي على العارضة وفي إحكامهما في العارضة نأخذ خيطاً من إبريسم دقيق محكم ونعلق قدمي الفيارين به من جانبي العارضة ثقباً ثقباً الفوقاني بالتحتي تعليقا سلسلاً محكما ولا مرسلاً طولاً على ان يكون العمود سلس الحركة في الفيارين .

الباب الثاني

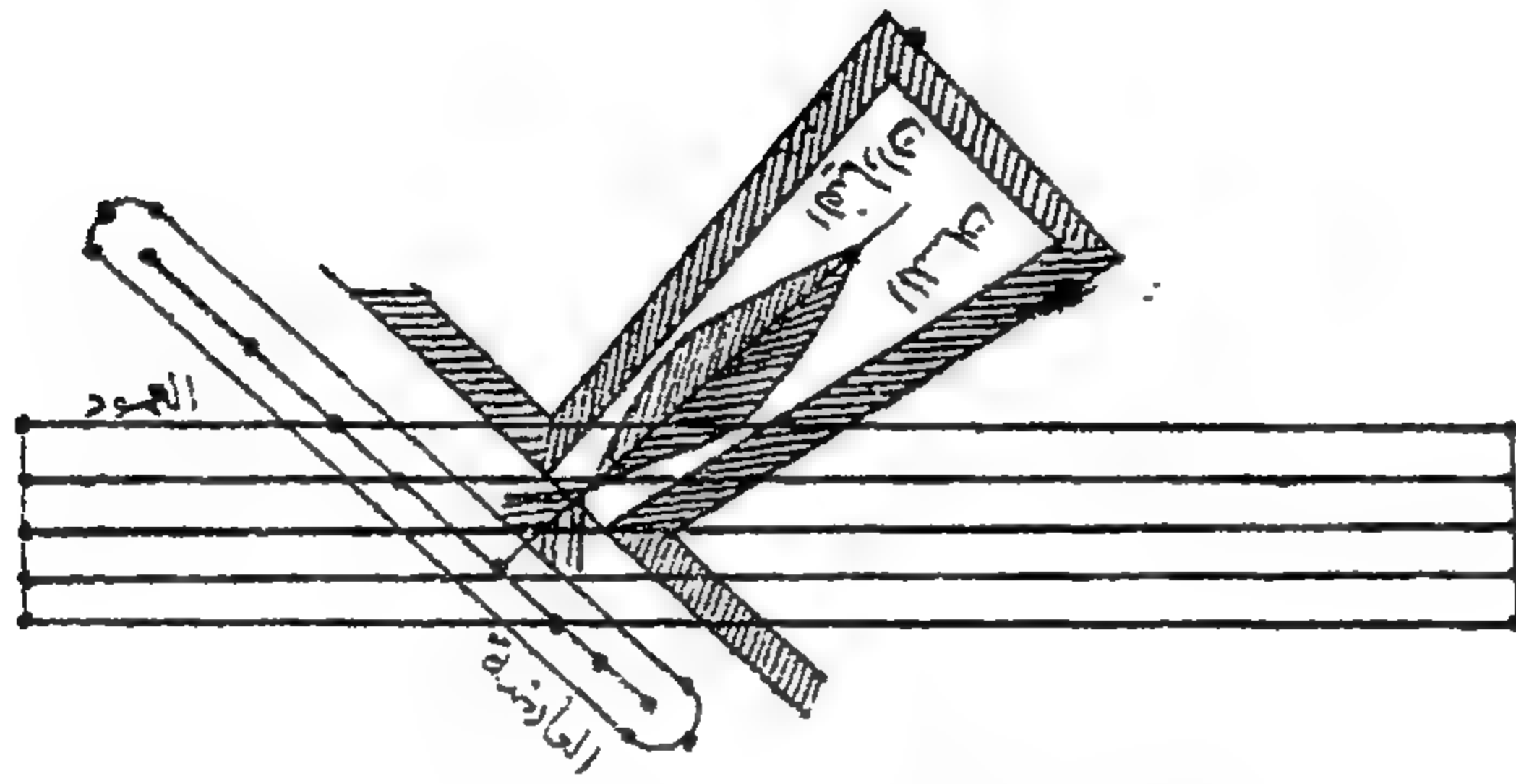
في صناعة الكفة وهي الخزانة

الخزانة صندوق مستطيل كقنديل الشمع يشتملها العرى والسلاسل والحلقة المحدد الداخل لتعليقها من العمود والقول فيه يشتمل على أربعة فصول .

الفصل الأول

في رصد ثقبه الماء والرمل

إننا نحتاج قبل الخوض في اتخاذ الخزانة إلى فحص الثقبه ومقدارها إذا أردنا ذلك اعتماداً نفصاً من الجزع أو العقيق فنثقب في وسطه ثقبه ضيقة ونلصقه



الشكل الثامن والجنسون مشجوة ١٥٦

على اناء ماء الصاقا غير محكم يمكن ان يخرج منها الماء او الرمل ولا تنسد وهي في ساعة ما يخرج بها في دور زمان واحد من ازمان معدل النهار ستون درهما يكون في دورة واحدة للفلك وزن (٢١٦٠٠) درهما ويكون بالامناء على ان كل من بالدرهم ما ثمان وسبعة وخمسون وبالمثاقيل مائة وثمانون اربعة وثمانون منابالة مد تقه بالاجزاء الصغار ان امكن ونسميه ثقل ما في الخزانة واذا (١) لم يتفق لعسره فاذا نرصد لا دو اركثيرة من الفلك بالة جليلة الاجزاء كالاسطرلاب (٢) وغيره ثقبة ما والرمل او الماء يخرج منها وزن بعض الخارج ونعيده الى الاناء من غير انقطاع على التوالي والدوام ثم نقسم جمل الخارج منها على الادوار وكسورها فيخرج نصيب دور واحد لتلك الثقبة من الماء او الرمل نسميه مقدار ثقل ما يسع في الخزانة لدور واحد بالامناء ونحفظه وهو المحفوظ الاول واذا صار نصيب دور واحد معلوما فيصير نصيب كل ساعة وكل زمان لتلك الثقبة ايضا معلوما للحاجة اليهما ثم بعد الفراغ من هذا الرصد نتخذ لهذا الفص غشاء من النحاس كل يحيط بالفص وتفصل له حاشية يلصق بها على قاعدة الخزانة .

الفصل الثاني

في اتخاذ خزانة الرمل

اذا اردناها عرفنا اولاً مقدار ثقل ما في الخزانة وهو المحفوظ من الرمل بالامناء وضربناه في (١٦٠٠) قسم وهو ما يسع به منا من الرمل المرصود المكسر باجزاء المسطرة فيجتمع مساحة خزانة الرمل من اقسام المسطرة حفظناها وهو المحفوظ الثاني وقد جعلنا عرض الخزانة مثلاً ٢٤ في ٢٤ يكون مربع سطح اعلاها (٥٧٦) فاذا قسمنا المحفوظ الثاني عليه يخرج طول الخزانة عملنا قاعدتها مخروطية وركبنا الفص على رأس المخروط وجعلنا لها منزلاً للافتتاح والاتغلاق لوقت الحاجة اليه وعلى اى شكل عمل بعد ان يسع فيها الرمل

المذكور جازو على هذا يعمل خزانة كل جزء من اجزاء الدور للحاجة اليه وهذه صورتها (١) .

الفصل الثالث

في اتخاذ خزانة الماء والتعقيفات

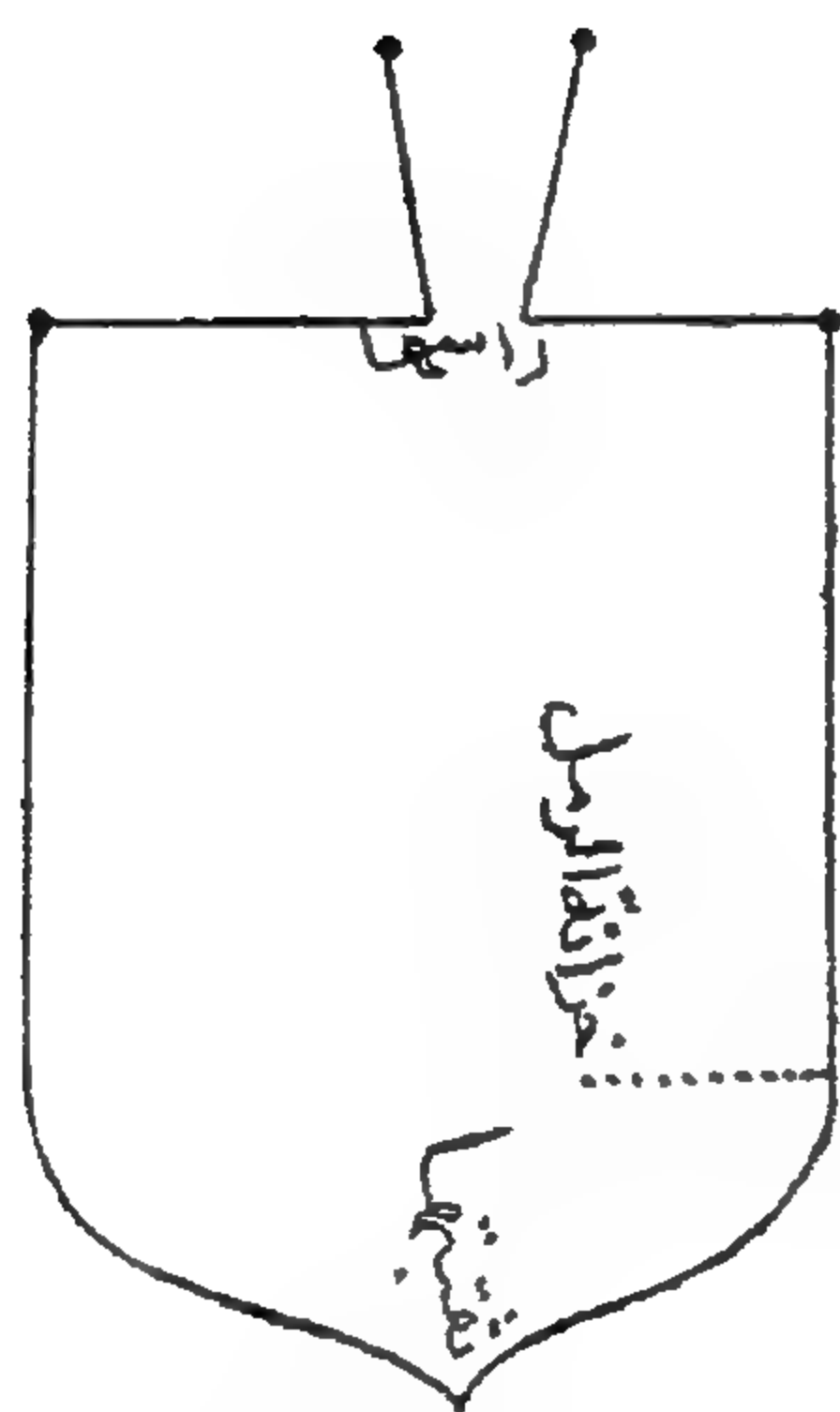
٥ قد ذكرنا قبل في هذا الكتاب ان الذراع المكعبة الذي هو (٣٧٣٢٤٨) وضلعه (٧٢) يسع فيه من الماء (١٥٧) امنا فاذا قسمناه عليه خرج قسم منا من الماء من اجزاء المسطرة (٢٣٧٧) (٢) بالتقريب فاذا ضربناها في وزن الماء الذي نخرج لدور واحد من الفلك وهو المحفوظ الاول فاجتمع مساحة خزانة الماء من اقسام المسطرة حفظناها وهو المحفوظ الثالث فاذا جعلنا قاعدة الخزانة قدرا معلوما من اجزاء المسطرة وقسمنا المذكور اعني المحفوظ الثالث عليه خرج طول الخزانة هيأناها من النحاس وجعلناها (٣) فما في جانب من اعلاها يصب فيها الماء منه وفي اسفلها ثقبه اوسع من المذكور نجعل عليها معقفات من اسفل الى فوق الخزانة ثم نعود الى اسفل مرتين او اكثر منها متواليات متصلة فبكثرة التعقيب يرتفع اشكال اختلاف جزئيه حالي الملاء والفر اغ وننصبه في بيت معتدل الهواء يرتفع اختلافه في الصيف والشتاء فيكون سيلان الماء منها على ترتيب واحد في الثقل والخفة ثم نركب القص على رأس اخير المعقفات في اسفلها ونجعل لها من ملالا لفتح والانتلاق وعلى هذا ايضا خزانة كل جزء من اجزاء الدور للحاجة وهذه صورتها (٤) .

الفصل الرابع

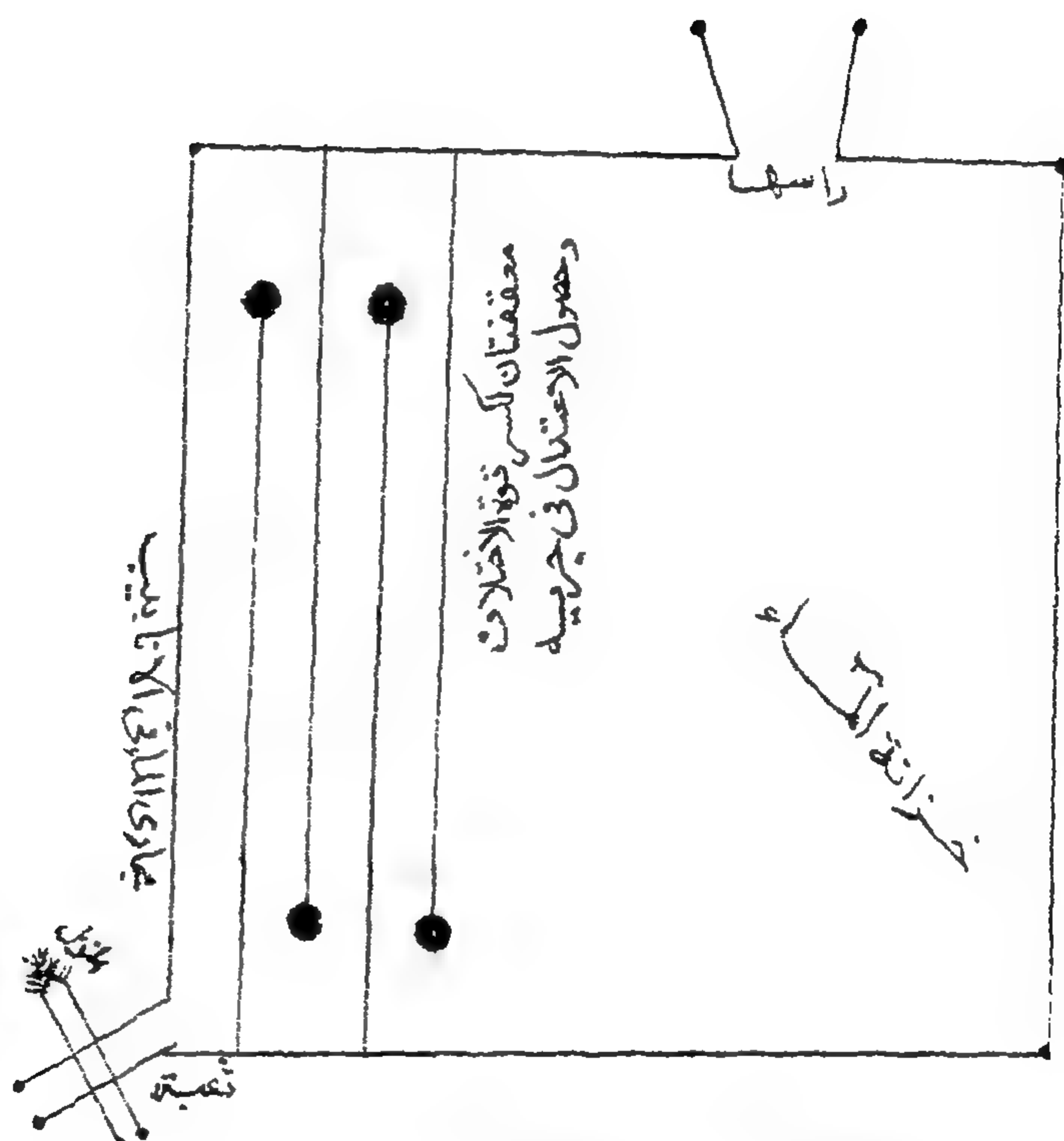
في انعري والسلاسل والحلقة

٢٠ اذا اردنا جعلها لكل واحد من جوانب الخزانة عروة وسلسلة ونعلق جميعها من حلقة محدة الداخل يعلق بها الخزانة من الفرضة التي نجعلها بعد

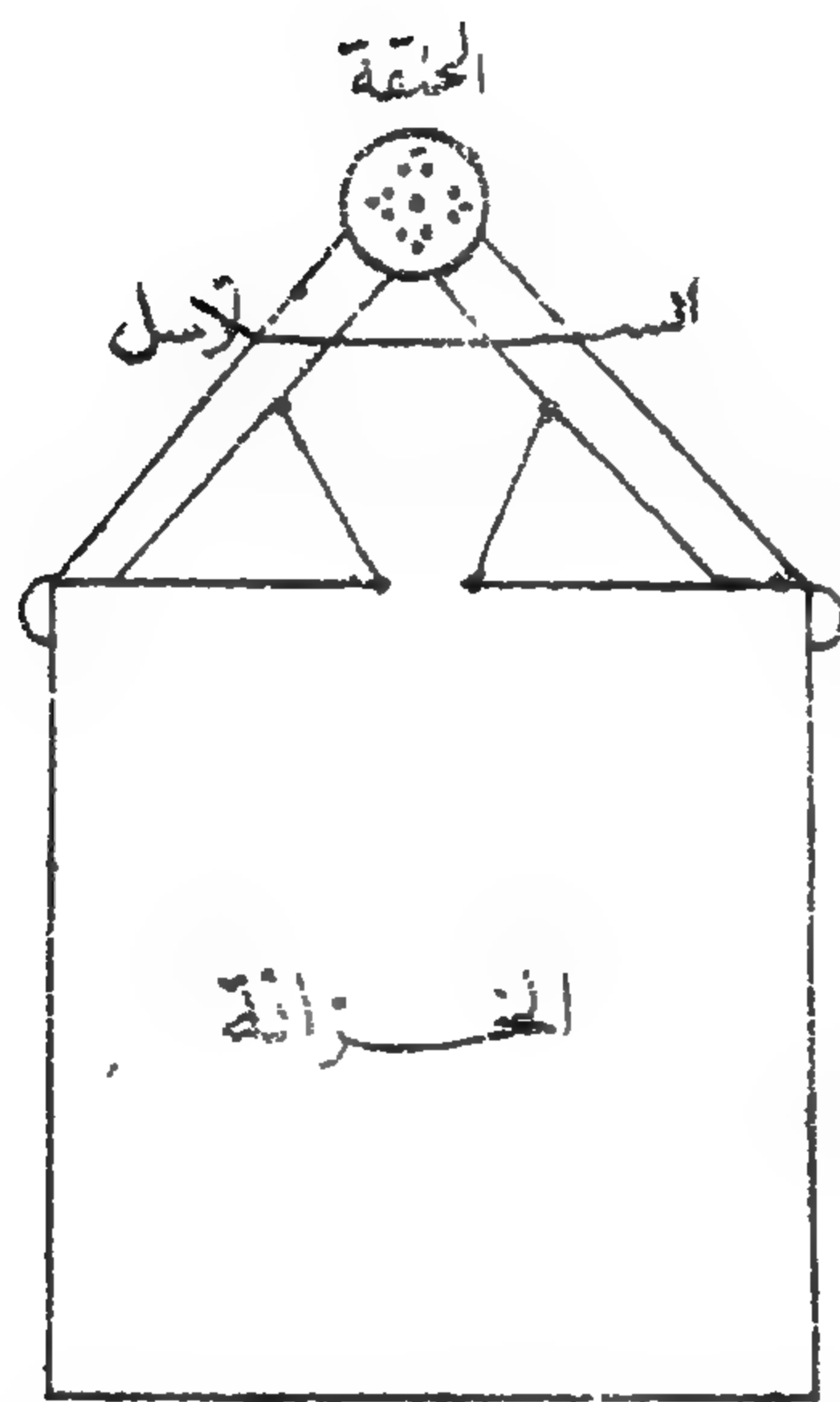
(١) الشكل التاسع والخمسون (٢) س - (٢٣٧٧٤) (٣) س - جعلناها



الشكل التاسع والجنسون صفحة ١٥٨



الشكل الستون صفحة ١٥٨



الشكل الواحد والستون صفحة ١٥٩

على جانب من العمود كما في القفان سواء ثم وزنا الخزانة الحالية مع ما معها
من السلاسل وغيرها وسميها زنة الخزانة الحالية وحفظناها ثم ضمنا اليها ايضا
الزنة المحفوظة لدور واحد وسميها زنة المجموع وحفظناها ايضا للحاجة اليها
بعد وذلك ما اردنا ان نعمل . (١)

الباب الثالث

في اثقال الرمانات واثبات الرقوم على العمود

- قد تقع فيه مفروضات اربعة واذا كان احدها مجهولا فيصير بقوة الثلاثة
معلوما احدها طول العمود من اقسام المسطرة وقسميه بالمعلق (احدهما)
بعده عن الفرضية (والثاني) تمامه الى سنخه والثاني مقادير اثقال الرمانات
بمجموعا ومفصلا والثالث ثقل الرمل او الماء للدة المفروضة والرابع مقادير
اجزاء الساعات وكسورها طولها وبعدها خطي المبدأ والمنتهى اللذين نذكرهما بعد.
واعلم ان الرمانة الكبرى وحدها اذا وضعت على سنخ القفان مقاومة
لثقل جميع الخزانة المملأى وما معها اذا كانت حقتها موضوعة على الفرضية
واما على الخط المنتهى عند اقرب مواضعها الى المعلق فالرمانات كلها معادلة
لثقل الخزانة الفارغة وما معها وثقل الرمانة الصغرى جزء من اربعة
وعشرين جزءا من ثقل الرمانة الكبرى للساعات - وهذا الباب يشتمل على
خمسة فصول .

الفصل الاول

في معرفة خط المبدأ وموضع الفرضية

- اذا كانت زنة الرمانة الكبرى معلومة وزنة الخزانة المملأى وما معها
ايضا معلومة اذا اردنا ذلك وضعنا الرمانة على سنخ العمود وحلقة الخزانة
المملأى على موضع السبهم وتقرب ونبعد من المعلق الى ان يعتدل الميزان
فحينئذ اعتدل الميزان ثم موضع الفرضية نعملها عليه ونحفظ (٢) على السنخ

(١) الشكل الواحد والستون - (٢) كذا والظاهر نخط .

حيث الرمانة الكبرى خطأ قائما ونسميه خط المبدأ للحساب .

الفصل الثاني

في معرفة زنة الرمانة

إذا كانت الفرضة على العمود معينة وزنة جميع الخزانة مع ما معها وفيها معلومة إذا أردناها فإنا نركب الخزانة الملائمة من الفرضة ونعلق من السنخ اثقالا إلى أن يعتدل الميزان فالحاصل منها هو ثقل الرمانة الكبرى وجزء من أربعة وعشرين جزءا من ثقلها هو ثقل الرمانة الصغرى هذا إذا كان عملنا للساعات وإذا كان عملنا للآزمان فنأخذ جزءا من مائة وعشرين منها .

الفصل الثالث

في معرفة موضع خط المنتهى

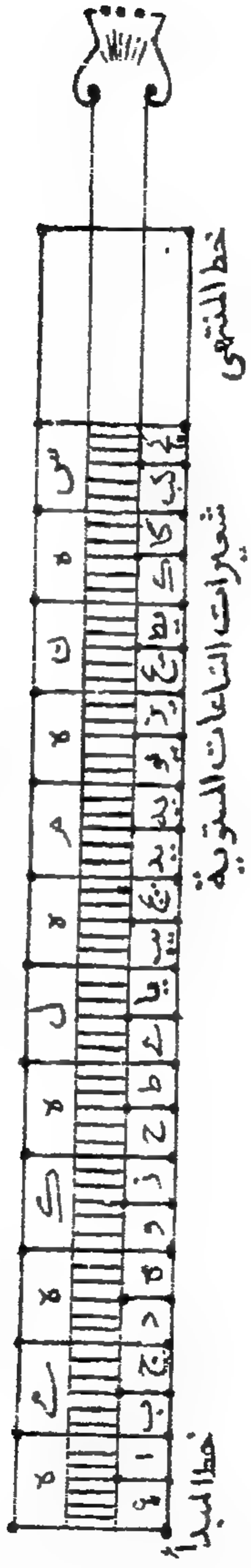
إذا أردناه فإنا علقنا الخزانة الحالية على الفرضة ونضع الرمانة الكبرى على العمود وعلقنا الصغرى من الكبرى ونجريهما عليه معا حيث اعتدل الميزان فهو موضع الخط فنخطه عليه ونكتب اسمه .

الفصل الرابع

في قسمة العمود عرضا ووضع الرقم عليه

إذا أردناها فإنا نقسم ما بين خطي المبدأ والمنتهى من القسم الأعظم طولا بأربعة وعشرين قسما قسما مساوية للساعات ونصل ما بينها بخطوط متوازية عرضا ووضعنا فيما بين أقسامها من جانب السنخ نحو المعلق حروف الجمل على الترتيب ونبتدى (١) فنضع في البيت الأول صفرا وفي الثاني (١) وفي الثالث (ب) وفي الرابع (ج) وعلى هذا الترتيب فينتهى في البيت الأخير إلى (كج) ونقسم الجانب الآخر باثني عشر قسما وكل قسم من أوسطه بخمسة أقسام ونبتدى بوضع حروف الجمل من السنخ نحو المعلق (هـ عـ يـ كـ لـ مـ نـ هـ سـ) وهي للدقائق وهذان القسمان للساعات وكسورها وإنما الغينا جزءا من الساعات

صورة اليهود المقسوم
خمس اثنى عشر



الشكل الثاني والستون صفحة ١٦٠

- لأن الرمانة الثانية جزء من اربعة وعشرين جزءا من الاولى والدقائق الستون بمنزلة ساعة واحدة منها فمجموعها معا اربعة وعشرون ساعة ولهذا نضع الرمانة الكبرى على مبدأ (١) والصغرى على خط المبدأ وقت العمل واذا وضعنا عدد الساعات على الترتيب في البيت الاول الى ان ينتهى آخرها (كد) نحو خط المنتهى ووضعنا خمس الدقائق من المنتهى نحو المبدأ ونضع وقت العمل الرمانة الكبرى على خط المبدأ بعينه والصغرى على خط المنتهى كان العمل سبعين واما قسمة الزمان وكسورها فانا نقسم العمود طولاً باربعة اقسام متساوية ثم نقسم قسمي الاول والثاني باثني عشر قسما وكل قسم بعشرة اقسام فينقسم بمائة وعشرين قسما ثم الغينا القسم الاول منها نحو السنج ووصلنا ما بين خطي الاول والثاني للخمسات ووضعنا حروف الجمل مبتدئا من سنخه (ي ه ل ده س) الى (ش ر) في القسم الآخر بنقصان الواحد الذي الغيناه وهذه جمل الزمان الصحيح والكسور الزمان قسمنا ما بين خطي الثالث في الجانب الايسر بثمانية عشر قسما وما بين كل قسمين بعشرة اقسام ووصلنا ما بين خطي الثالث والثاني للخمسات ووضعنا حروف الجمل مبتدئا من سنخه ايضا نحو المعلاق (ه ر ي ه ك) الى (قف) للدقائق وكل ستين منها زمان واحد وانما الغينا الجزء الواحد من الجمل لأنه ثلاثة ازمان والرمانة الصغرى جزء من مائة وعشرين جزءا من الكبرى اذا كان العمل بالازمان بمقدار ثلاثة ازمان والكسور مائة وثمانون دقيقة ثلاثة ازمان ومجموعها معا ثلاث مائة وستون زمانا .

الفصل الخامس في الرمانات

- قد ذكرنا زنة كل واحدة منها ونسب بعضها الى بعض فأردنا معرفة اشكالها ان لكل واحدة منها تعقيف وقامة وثقل ومنقار فاما قير متساوية وكل واحد منها على محاذاة قامتها وتعقيف كل واحدة منها بحسب ما يصل منقارها الى خطها المقسوم واما انقادات فحسب اثقالها فأطولها الكبرى واقصرها الصغرى واشكال رؤسها معقفة التربع مستوية المناقير وفرجة

ما بين المنقار والقامة بحسب ما يسع فيها تخن ما عليه الرقوم وهذه صورتها (١)
ويهيأ أيضا أثناء يوضع تحت الخزانة ليسيل فيه الماء او ينثال (٢) فيه الرمل على
مقدار ما يسع في الخزانة فيه وزيادة وذلك ما اردنا .

الباب الرابع

في تركيبه والعمل به

فاذا فرغنا من صنعة اعضائه و اردنا تركيبه والعمل به فانا نعلق عموده
من مثلث القفان او من السقف والخزانة من عموده على الفرضة ونضع تحت
الخزانة الاناء الذي يفرغ فيه من الرمل او الماء ونعلق ايضا على محاذاة سنخه
حلقة من خيط يسوى العمود على محاذاة السطح الاقوى ونسميه المحسك على ان
تكون الخزانة ملاءى والثقبه محكمة بالرمل ونضع منقار الرمانة الكبرى على
مبدء (١) من الساعات دون صفر ومنقار الثانية على خط المبدأ من اقسام
الستين - هذا اذا كان العمود مقسوما بالساعات واما اذا كان للأزمان وضعنا
الكبرى على مبدء (٥) والصغرى على خط المبدأ من اقسام (قف) فيكون
الميزان معتدلا ولا ثقل حينئذ على المحسك (٣) .

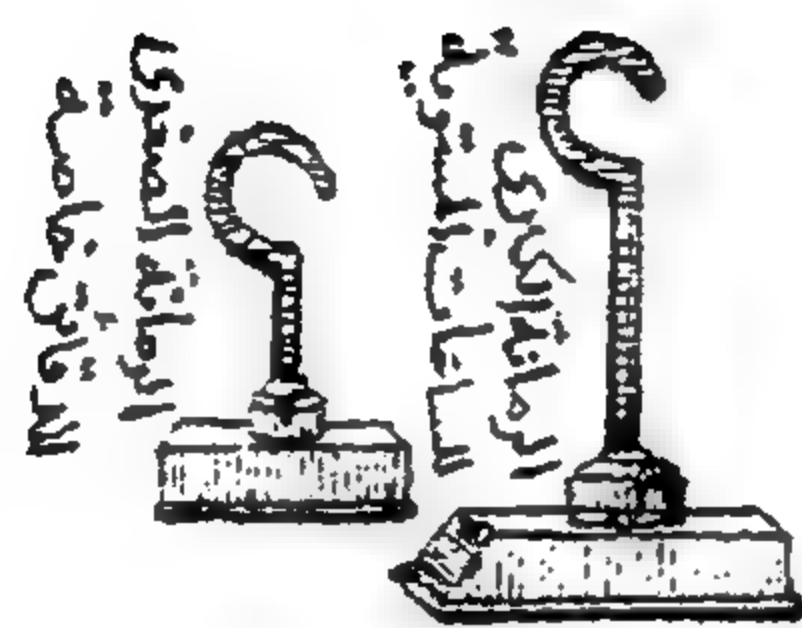
الفصل الثاني

فاذا اردنا العمل به فتحنا المزمل في الوقت المعين من طرفي النهار او غيرها
فأخذ الماء يسيل او الرمل ينثال وتجري الرمانة الثانية على خطوط الدقائق
احداها بعد اخرى فاذا بلغت الستين ردت الى وضعها الاول وحولت رمانة
الساعات الى الخط الذي يليه والميزان معتدل ثم كذلك كلما تم للثانية دور الى
ستين نقلت الى المبدأ وحولت الكبرى الى الخط الذي يليه وهكذا الى ان يتم
الدور بلغت الكبرى الى (كج) والصغرى الى (س) ومجموعهما (كد) دور
واحد واما اذا كان العمود مقسوما بالازمان فنجري الرمانة الصغرى على

(١) الشكل الثالث والستون (٢) س - او ينثال (٣) هذا هو الفصل الاول

الدقائق

وان لم يذكره لفظا في النسخ - ح .



الشكل الثالث والستون صفحة ١٦٢

الدقائق كل ستين منها زمان الى ان يتم دورها (قف) نقلت الصغرى الى المبدأ
او حوات الكبرى الى الذى يليه وهكذا الى ان يتم الدور قبلت الكبرى (شتر)
والصغرى (قف) وهى ثلاثة ازمان ومجموعها (شس) دور واحد .

الفصل الثالث

فى رصد الوقت

١. والراصد اذا غاب عنه يجب ان يعلق سنخه بالمسك ويترك الآلة معلقة
والثقبه سيالة فاذا عاد اليها اودخل الوقت المطلوب اخرج المسك واجرى
الكبرى على الساعات والصغرى على الدقائق بحيث اعتدل نظرنا الى الساعات
وكسورها فهى الماضية من الوقت المعين الى الوقت الذى هو فيه والراصد
الوقت والحاجة الى معرفته اذا كان الراصد غائبا فالنائب يسد الثقبه ثم يعتبر
الراصد بالزمانتين فيحصل الوقت المطلوب معلوما واذا كان حاضرا
فالزمانات تدل على الوقت المطلوب فلا نحتاج الى السد والتعرض له .

الفصل الرابع

فى تنمة العمل

- ١٥ اما اذا نهم الدور ووقع فراغ الخزانة فلا يمكن ان يهيا الآلة فى لحظة
واحدة ليتصل الدور الثانى بالاول واتفق ان يكون الهواء متغيا فلا يمكن رصد
الوقت بشيء من الاجرام السماوية فيجب لذلك ان يتخذ ميزان صغير لساعة
واحدة واجزائها فيفتح حين فرغ الميزان الكلى عن عمله وكان الصغير يأخذ يجرى
الى ان يهيا الاكبر من رأس بعد ان ينقص (١) ثمانى الخزانة نصيب ساعة واحدة
ويوضع منقار الكبرى على مضى ساعة واحدة اعنى ان يكون على مبدأ (ب)
والصغرى على خط المنتهى فاذا تمت ساعة الميزان الاصغر اطلق الاكبر ويتصل
الدور الثانى بالاول او يفرغ تحت الخزانة للوقت المفروغ عنه وفيها فضلة
زائدة الاستظهار ويجرى منها الى ان يعاد اشال منها اليها كيلا ينقطع الدور .

القسم الثاني

في الميزان اللطيف لرصد الازمان فحسب وهو يشتمل على ما بين .

الباب الاول

في صناعة الميزان اللطيف الجزئي

قال ان هذا الميزان هو فرع الميزان الاول الكلي لأن الاول يكيل دور

الفلك وهذا يزن جزءا منه والاول كلي لأنه يمكن ان يغيب عنه الراصد ساعات
واللطيف لا يمكن ان يغيب عنه الا بنائيب وهو على صورة قفان معلق وله كفة
موضوعة تحت خزانة على المنصب فيصب منها في الكفة رمل او ماء .

ووجه اتخاذه ان نعمل شكل العمود كما ذكرناه قبل واما قسمته فتأتي

على وجهين - منها الستيني الكامل لستين زماما وكل زمان بستين

دقيقة فيكون العمود منقسما طولا بثلاثة اقسام فاليمين للأزمان الصحاح خمساتها
والايسر لأجزاء الآحاد المشتركة بينهما وحروف الجمل موضوعة من المحور نحو

سنخها وهي ايضا مشتركة للأزمان ودقائقها على هذا النسق (هـ مـ يـ هـ كـ كهـ

لـ لهـ مـ نهـ نـ سـ) وهذا الاربع ساعات وان قسمناه طولا كما للميزان الكلي

الجانب الايمن منه بخمسة عشر لأزمان ساعة واحدة وجانبه الايسر بستين لدقائقها

ونبتدى بوضع الحروف من المحور نحو السخ من (جـ ا ب - ١) الى (يد) وللدقائق

من (هـ مـ يـ هـ كـ سـ) كما ذكرناها قبل .

فصل

ولا بد من ثقبه مرصودة كما اشرنا اليها قبل ومن خزانة صغيرة لسع فيها

من الماء والرملي ما يخص ساعة واحدة والخزانة موضوعة (٢) على منصب

يسيل منها الماء او يتال منها الرمل في كفة الميزان وجعلنا الميزان واجزاء

اعضائه ادا وضعنا متقاري الرمانتين على خط المبدأ نحو المحور الكبرى على

الصحاح نحو الأيمن والصغرى نحو الايسر والكفة خالية من الثقل وهي مع

صورة الميزان اللطيف

الارتضان

خط	المبدأ	ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب	يج	يد	يه
		ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب	يج	يد	يه

الميزان الشبقي

الارتضان

خمسات الدقائق

خط	المبدأ	ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب	يج	يد	يه
		ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب	يج	يد	يه

خمسات المئات

تتوزع ميزان ساعة واحدة واحدة وستة

الشكل الرابع والمستوى صفحة ١٧٥

سلسلتها والعقرب على الفرضية كأن الاعتدال حاصلًا للساعة ومقدار الكفة ما يسع فيها الثقل الذي يخص للدة المضروبة وزيادة شيء للاستظهار .

الباب الثاني

في العمل به

- وإذا اردنا به رصد الوقت علقنا الميزان ووضعنا الخزانة على المنصب
والكفة تحته ورصدنا مبدأه على طرفي النهار عند كون مركز الشمس على
الافق او بالاسطرلاب ثم فتحنا المزمل ووضعنا كلتي الرمانتين على خط المبدأ
في موضعهما المذكور والميزان معتدل فأخذت الرمانة الصغرى تجرى على دقيقة
دقيقة الى ان يتم دورها وهو الستون فردت الى المبدأ وحولت الكبرى زمانا
واحدا وعلى هذا الترتيب تجرى الصغرى وتحول الكبرى زمانا الى ان يتم
دور الكبرى ايضا فيوضع تحت الخزانة اناء بديل الكفة ويرد ما فيها الى
الخزانة وما في البديل الى الكفة فيتصل الدور الاول بالثاني ولا ينقطع وعلى
هذا يرصد الى الوقت المطلوب من ليل او نهار من المبدأ المفروض وهذه
صورة الستيني (١) .

خاتمة النسخة المحمدية

١٥

تمت المقالة الثامنة وتم بها الكتاب والله الحمد والشكر

- وبه الحول والمنة والصلوة على خير خليقته محمد النبي وعترته الطاهرين الأبرار .
وقد فرغ من تحريره ابو نصر احمد بن محمد الطرقي صبيحة يوم الجمعة
غرة ربيع الآخر سنة خمس وثمانين وخمسمائة وهو اليوم الثاني والعشرون من
تيرماه التقديم سنة خمسمائة وثمانية وخمسين يزدجردية بساحل بحر عمان في
موضع يقال له . . . هرمز حامدا لله تعالى ومصليا على نبيه المصطفى وآله .
(وبعده بخط آخر)

يوم الاحد الثالث عشر من شعبان سنة ست وثمانين وخمسمائة باصفهان .

خاتمة الكتاب من النسخة الأصفية (١)

فصل

وتفصيل ما في التصنيف من الآلات والموازين المذكورة في الكتاب عشرة ، اولها الساذج المشهور ذو الكفتين ، والثاني الميزان الكافي ذو ثلاث كفات - والثالث ذو الكفتين والعلامات والرمانة الارشميدس ، والرابع ذو الشعيرات والكفتين احدهما سلسلة سيارة والثانية ثابتة لمحمد بن زكريا الرازي والخامس الجامع ذو كفات للشيخ الامام ابي حاتم المظفر بن اسمعيل الاسفزاری ، والسادس ميزان الصرف ذو الشعيرات والمنقلة ، والسابع ميزان الدارهم والدنانير يستعمل بغير وساطة الصنجات ، والثامن القفان للمظفر ايضا ، والتاسع ميزان الارض ، والعاشر ميزان الزمان والساعات .

واما الآلات فيه ثلاث اولها مقياس المايعات في الثقل والخفة لقوقس الرومي ، والثانية المخروطة لرصد حجم الجواهر للشيخ ابي الريحان ، والثالثة مقياس رصد ماء ذراع مكسر له ايضا .

وهذا آخر ما بسطت القول في الميزان على قدر ما اوتيت من الاستطاعة والكل امرئ يعمل على شاكلته والكريم اذا نظر فيه يتفضل باصلاح الخلل ويعيد ريفيا عساه وقع من الزلل فاذا قدوفينا جميع ما وعدناه في فهرست ميزان الحكمة وابوابها فقد آن لنا ان نختمه هاهنا حامدين لله تعالى مصلين على النبي محمد وآله الطيبين الطاهرين اجمعين .

النسخة الثالثة لهذا الكتاب روسية وهي نسخة قدبمة عثرنا على عكوسها من جامعة لينن غير اننا نأقصة من الاخير كما اشرنا اليه في صفحة (١٦٤) .

بسم الله الرحمن الرحيم

خاتمة الكتاب

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين وعلى آله واصحابه
الطاهرين اجمعين .

وبعد - فقد تم طبع كتاب ميزان الحكمة بفضل الله تعالى ومنه اثنا عشر من
شهر جمادى الاولى سنة ١٣٥٩ في العهد الميمون والزمن المسعود والايام
الذهبية لحلافة الملك مظفر الممالك نظام الملك سلطان العلوم مير عثمان على خان
آصفجاء السابع ملك الدولة الآصفية بحيدرآباد الدكن ادام الله ايامه وخلد ملكه
وسلطته ونصر الله بحسن علمه وعمله دور العلم وبيوت الفضل والكمال ويتابع
الحكمة والمعلم آمين .

وهذه الجمعية التي اهتمت بنشر هذا الكتاب الفريد تحت رياسة البطل الجليل
والزعيم الشهير النواب السير حيدر نواز جنكج بهادر رئيس الوزراء في
الدولة الآصفية، وبقية الافاضل النواب محمد يار جنكج بهادر نائب الرئيس،
وتحت اعتماد الحبيب النسيب ذي المجد والكرم النواب مهدي يار جنكج بهادر
وزير المعارف والمالية في الدولة الآصفية، والنواب ناظر يار جنكج بهادر
ركن العدلية وشريك العميد لهذه الجمعية ابقاهم الله بغيوضهم العلمية والدينية .
وقد اعتنى بتصحيح هذا الكتاب من رفقاء دائرة المعارف حضرة الفاضل
الطبيب الماهر مولانا السيد احمد الله اندوى والاستاذ الفاضل مولانا
اسيد زين العابدين الوسوى وحضرة الفاضل الاديب الحبيب عبد الله الحضرمي
وحضرة الفاضل الشيخ احمد اليماني .

وساعدنا بمساعدة علمية الاستاذ الاديب العلامة انشهير عبدالله العبادي من اعضاء الجمعية نظري هذا الكتاب نظرا ثانيا ادا مهم الله في خدمة العلم والادب . ثم لما رأينا ان هذا الكتاب من اهم الكتب في فنه وابدع المقالات في طيه اشار اليها حضرة الفاضل الجليل الدكتور سالم الكر نكوي ان نستشير حضرة الاستاذ الفاضل محمد عبد الرحمن رئيس الجامعة العثمانية سابقا في اذق معاني الكتاب ومطالبه لأنه اشهر علماء الطبيعيات المهرة في بلدنا هذا، فامثلنا امره وقد منا هذا الكتاب الى حضرة الاستاذ عبد الرحمن ادا مه الله بافادته العلمية وقد نبهنا الاستاذ على بعض امتيازات هذا الكتاب .

الاول - ان هذا الكتاب محتو على اصول الطبيعيات - وبحث المصنف عن التوازن في القوى واعتدال الميزان بالمعيار وطرق استعماله حتى ذكر مسألة جاذبية الارض ومركز ثقلها وشول المائعات وغيرها من المسائل التي يحتاج اليها الراصد في استعمال الموازين .

الثاني - لاشك في ان قدماء مصر واليونان أسسوا علم الميكانيكا وارشميدس هو المؤسس لهذا الفن لكن العرب اعتنوا بهذا الفن اعتناء وافيا حتى ان العلامة ابا الريحان البيروني رصد نسب اجرام الفلزات والجواهر والتميز بعضها عن بعض وتخلص الفلزات والجواهر من المغشوشات - ولمعرفة هذه الاشياء اثبت الكثافة الاضافية حتى رأينا ان الجلد اول التي تضمنها الكتاب كلها صحيحة وثابتة من نسبة الآلات التي كانوا يرصدون بها في تلك الازمنة لو انه ما عين قيمة الكثافة الاضافية اليكم ذكر في هذه الجلد اول اوزان الجواهر والفلزات مع وزنها الهوائي والمائي - وهذا يدل على انه كان راصد ابا الكثافة الاضافية . الثالث - ان الخازني رحمه الله ذكر في كتابه آلة مقياس المائعات فعندى انها ليست بمختلفة عن الآلة التي يستعملونها في عصرنا هذا .

الرابع - قد بحث المصنف عن مسائل الكيفية والكمية واكتشف الربط بين الأحاد في الكيف والكم - ورصد بالذراع المكعب ووزنه ملء الارض ذهبا .

الخامس - بحث عن ميزان الصرف وتقويمه على كل نسبة مفروضة .
 السادس - بحث عن مسائل دار الضرب وغرائب الصرف يعنى اى مقدار من
 الذهب والفضة يطرح فى ضرب السكة .
 السابع - ذكر ميزان الساعات وميزان اللطيف وصفة خزانة الماء او الرمل
 وما يتصل بها -

فبهذه المزايا الخفية صار الكتاب ميزانا للعلم والعمل ومعيارا للعلوم الطبيعية
 ومنقلة للعلوم الجديدة - حتى ان الاستاذ عبدالرحمن اراد أن يدون مقدمة
 مبسطة لهذا الكتاب ويفسر بعض مسأله وينورها من حيث التحقيقات
 العصرية والتجربات الحديثة افادة لاهل العلم والادب فندعوا الله تعالى أن يوفقه
 لاتمام هذا العمل والى الله المصير .

وفى الختام نهدي التشكرات الخالصة الى حضرة مدير المكتبة المحمدية الكائنة
 بالمسجد الجامع فى (بمبئى) فانه تفضل علينا بارسال هذه النسخة العتيقة اجابة
 لاستدعائنا للاستفادة منها والشكر الجزيل للاستاذ سالم الكرنكوى فانه سعى
 لاخذ عكوس شمسية من نسخة جامعة لينن غر ا د سعيا مشكورا -

ذكر الرموز التى رمزناها فى هذا الكتاب

- (١) م - هى النسخة المحمدية المحفوظة بالمسجد الجامع فى (بمبئى)
- (٢) صف - هى نسخة جديدة الخط فى الخزانة الاصفية بحيدرآباد الدكن
- (٣) س - هى نسخة قديمة الخط عكست عن نسخة محفوظة بجامعة لينن غر ا د

خادم العلم

السيد هاشم الندوى

مدير دائرة المعارف

5743

فهرست کتاب میزان الحکمة

الصحيفة	الابواب والفصول
٤	الفصل الاول - في تعداد فوائد ميزان الحکمة و منافعہ
٥	الفصل الثاني - في المدخل فيه
٦	الفصل الثالث - في مبادئها
٧	الفصل الرابع - في وضع ميزان الماء واسماء المتكلمين فيه وطبقاتهم واصناف صور الموازين المستعملة فيها واشكالها واسمائها
٨	الفصل الخامس - في صور واشكال ميزان الماء
١٠	الفصل السادس - في تقسيم الكتاب
١١	فهرست کتاب میزان الحکمة - وفيه ثمان مقالات

المقالة الاولى

١٥	في المقدمات الطبيعية والرياضية .
١٦	الباب الاول - وفيه تسعة فصول
»	الفصل الاول
»	الفصل الثاني
»	الفصل الثالث
١٧	الفصل الرابع
«	الفصل الخامس
١٨	الفصل السادس
١٩	الفصل السابع
»	الفصل الثامن
٢٠	الفصل التاسع
«	الباب الثاني - في مسائل ارشميدس في الخقل والخفة

الصحيفة	الابواب والفصول
۲۱	الباب الثالث - في رؤس مسائل اقليدس في الثقل والخفة يشتمل على فصلين
۲۲	الفصل الاول
»	الفصل الثاني
»	الباب الرابع - في رؤس مسائل مانا لاوس في الثقل والخفة .
۲۳	الباب الخامس - في مسائل معادة للبيان وهو يشتمل على ثلاثة فصول
»	الفصل الاول - في اختلاف اوزان الاجسام الثقال في بعد واحد من مركز العالم .
۲۴	الفصل الثاني .
»	الفصل الثالث .
۲۶	الباب السادس - في الرسوب والطفو في مسائل السفينة يشتمل على ثلاثة فصول
»	الفصل الاول في احكام الجسم المصمت في الماء
۲۷	الفصل الثاني - في احكام الجسم المجوف في الماء والرسوب فيه والطفو عليه
»	الفصل الثالث - في الترقى بالاثقال .
۲۸	الباب السابع - في صنعة مقياس المائعات في الثقل والخفة والعمل به للحكيم قوقس الرومي يشتمل على ستة فصول
»	الفصل الاول في تقدير الآلة .
۲۹	الفصل الثاني - في التخطيط عليها .
۳۰	الفصل الثالث - في استخراج حساب القانون ووضع اجزاء القياس على الآلة .
۳۱	الفصل الرابع - في تعيين مقدار زنة الرصاص .

الصحيفة	الابواب و لفصول
»	الفصل الخامس - في معرفة العمل بها .
۳۲	الفصل السادس - في البرهان على ما ذكرناه .
	المقالة الثانية
۳۳	في اختلاف اسباب الوزن وصناعة الميزان والقفان
»	وارقامه وابوابه وهي تشتمل على قسمين
	القسم الاول منها
»	وهو باب مفرد في صفة الوزن واختلافه لثابت بن قرة .
۳۵	الفصل الاول منه .
۳۶	الفصل الثاني منه .
۳۷	الفصل الثالث منه .
»	الفصل الرابع منه .
۳۸	الفصل الخامس .
	القسم الثاني منها
»	في مراکز الاثقال وصناعة القفان للظفر الاسفنديزي ، اربعة ابواب
۳۹	الباب الاول - في بيان مقدمات مراکز الاثقال .
۴۰	فصل
۴۱	الباب الثاني - من المقدمات في موازنة عمود الميزان سطح
	الافق .
۴۲	الفصل الثاني - في استواء عمود الميزان عرضة .
۴۳	الفصل الثالث - في استوائه طولاً .
۴۴	الفصل الرابع - في المشيل .

الاصحفة	الابواب والفصول
٤٦	الفصل الخامس - فى اشالة الرمح من طرفه والاقوة التى تلزم قبضة حامله وعلته
٦٤	الباب الثالث - فى صنعة القفان ووضع الرقوم عليه والوزن به
٤٧	الفصل الاول - فى كيفية قسمته ومعرفة وزن الرمانة منها
»	الفصل الثانى - فى اتخاذ ثقل الرمانة من وجه آخر
٤٨	الفصل الثالث - فى المشيل ووزن سائر اعضائه
٤٩	الفصل الرابع - فى كيفية تخزين اجزاء القفان ورقومها عليه
»	الفصل الخامس - فى ابواب القفان
٥٠	الفصل السادس - فى الوزن به
٥١	الباب الرابع - فى تحويل القفان المرقوم من وزن الى وزن آخر مطلوب
»	الفصل الثانى - فى معرفة تمام المشيل
٥٢	الفصل الثالث - طريقة اخرى فى تعبير القفان
٥٣	الفصل الرابع - فى المعقود من اعضائه
»	الفصل الخامس - فى الزيادة
٥٤	الفصل السادس - فى الوزن بالسادج منه
	المقالة الثالثة
٥٥	فى مقدمات واصول يحتاج اليها والى معرفتها قبل الشروع فى صنعة ميزان الحکمة وهى ثلاثة اقسام
»	
	القسم الاول منها
٥٥	فى النسب بين الفلزات والجواهر، فيه ابواب

الاصحفة	الابواب والفصول
٥٦	الباب الاول - فى نسب القلرات الذائبة واوزانها بالرصد والاعتبار وفيه ستة فصول .
»	الفصل الاول - فى الرصد بالتنبك
٥٨	فصل
»	الفصل الثانى - فى صنعة الآلة المنخرطة
٦٠	الفصل الثالث - فى الرصد بها
٦٢	الفصل الرابع - فى نسب الثقل بينهما اذا اتفق حجماها .
٦٣	الفصل الخامس - فى معرفة نسب الوزن الهوائى الى الوزن المائى بالميزان .
٦٤	الفصل السادس - فى معرفة نسب الحجم والوزن بين القلرات .
٦٤	الباب الثانى - فى رصد الجواهر البحرية وهو اربعة فصول .
٦٦	الفصل الاول - فى ذكر ما حصل لنا فى الجواهر بالآلة
٦٨	الفصل الثانى - فى نسب الاوزان للجواهر المتساوية الحجم .
٦٩	الفصل الثالث - فى نسب الاوزان الهوائى الى المائى .
»	الفصل الرابع - فى الوصية والاشارة الى اختلاف المياه .
٧٠	الباب الثالث - فى رصد اشياء سوى القلرات والجواهر وهو يشتمل على فصلين
»	الفصل الاول - فى معرفة اوزان اصول القوالب
٧١	الفصل الثانى - فى معرفة وزن المائعات من آنية تسع فيه من الماء الزالال الفاومائتين .

القسم الثانى

» فى مقياس الماء وملء الارض ذهبيا .

الصحيفة	الابواب والفصول
٧١	الباب الرابع - في مقياس الماء واعتبار ذراع مكسر من الماء والقلزات فيه ثلاثة فصول
»	الفصل الاول - في مقياس الماء لتحصيل نسب الاثقال لتقدير المساحة
٧٢	الفصل الثاني - في معرفة عدد اوزان الذراع المكسر من كل فانز
٧٣	الفصل الثالث - في ذكر ملء الارض ذهباً
	القسم الثالث
٧٤	في دراهم تضعيف بيوت الشطرنج
٧٥	الفصل الاول - في ذكر دراهم تضعيف بيوت الشطرنج وتسهيل فهمه
٧٦	الفصل الثاني - في طريق التضعيف بالحساب
»	الفصل الثالث - في حرز ذلك انال
٧٧	الفصل الرابع - في ذكر العمر الذي تنفق فيه تلك الدراهم
	المقالة الرابعة
٧٨	في ذكر موازين الماء التي ذكرها الحكماء المتقدمون والمتأخرون هي تشتمل على خمسة ابواب
٧٨	الباب الاول - في ذكر ميزان ارشميدس والعمل به
٧٩	الباب الثاني - في طرف ما نال اوس فيه
»	الفصل الاول - في حيلة الاولى في اوزن الهوائي دون المائي
٨٠	الفصل الثاني - في حيلة نستعملها في الاجرام الرطبة بالميزان المطلق
٨١	الفصل الثالث - في حيلة الماء للتمييز من وجه آخر
٨٣	الباب الثالث - في الميزان الطبيعي والعمل به نحو ما بين ذكره الرازي وهو يشتمل على ثلاثة فصول

الصحيفة	الابواب والفصول
٧٣	الفصل الاول - في صنعته والعمل به بخلاف عمل ارشميدس
٨٤	الفصل الثاني - في العمل به
٨٥	فصل - في بيان الميزان الطبيعى ووضع شعيرات النسب عليه
٨٦	الباب الرابع - في تفسير قول مانا لاؤس الحكيم في اوزان الفلزات بالميزان المطلق الهوائى والمائى
٨٧	الفصل الثاني - في طريق اخف منه
»	الباب الخامس - في ميزان الماء المطلق للامام عمر الحيامى وفيه اربعة فصول
»	الفصل الاول في صناعة الميزان والوزن به
٨٨	الفصل الثاني - في معرفة ما في الجرم الممتزج من الذهب والفضة بالبرهان الهندسى
٩٠	الفصل الثالث - في معرفة ما في الجرم الممتزج من الذهب والفضة بالجبر والمقابلة
٩١	الفصل الرابع - في المركبات من ثلاثة جواهر فما فوقها
	القسم الثانى
٩٢	من الكتاب في صناعة ميزان الحکمة
	المقالة الخامسة
٩٣	في الصنعة والتركيب والتعريف والامتحان تشتمل على ثلاثة ابواب
»	الباب الاول - في صناعة اعضاء ميزان الحکمة - فيه سبعة فصول
»	الفصل الاول - في اتخاذ عموده
٩٤	الفصل الثاني - في اتخاذ لسانه

الاصحیفة	الابواب والفصول
۹۶	الفصل الثالث - فی اتخاذ القیارین
»	الفصل الرابع - فی العلم الکلی المطلق فی احکام المحور والتقب والثقل
۱۰۰	الفصل الخامس - فی اتخاذ الکفات الخمس .
۱۰۱	الفصل السادس - فی اتخاذ الحلقات الاربع .
۱۰۲	الفصل السابع - فی اتخاذ سطل الماء .
»	الباب الثاني - فی ترکیب میزان الحکمة وهو المیزان الجامع .
۱۰۳	الباب الثالث - فی تعریف اعضاء المیزان الجامع .
۱۰۵	الباب الرابع - فی امتحانه و بیان وجوه صحته وتدارك خطأ ان وقع
»	الفصل الاول - فی حدته .
۱۰۶	الفصل الثاني - فیما یعین علی صحة الوزن .
»	الفصل الثالث - فی شرح وقوع ترکیبه علی کل واحد من محاوره
	الثلاثة وتدارك ما یقع فیه و بیان الحق فی ذلك
۱۰۸	الفصل الرابع - فی المبالغة فیه واثبات المحور فی موضعه

المقالة السادسة

»	فی استعمال میزان الحکمة واتخاذ الصنجات المخصوصة به وفيه عشرة
	ابواب
»	الباب الاول - فی ذکر الصنجات المخصوصة به
۱۰۹	الفصل الثاني
»	الفصل الثالث
۱۱۰	الباب الثاني - فی تعديل المیزان وكيفية الوزن به وفيه خمسة فصول
»	الفصل الاول - فی كيفية الوزن
»	الفصل الثاني - فی تعداد وجوه الوزن به

الصحيفة	الابواب والفصول
١١١	الفصل الثالث - في كيفية زنة الفلز الهوائية والمائية كل واحد منهما على حدة
١١٢	الفصل الرابع - في زنتي الفلز الهوائية والمائية بعضها الى بعض
»	الفصل الخامس - في وصية يده
١١٣	الباب الثالث - في كيفية اثبات مراكز الفلزات والجواهر على میزان الحکمة
»	الفصل الاول - في ذكر معدنات كلية قبل اثبات المراكز على خط الاستواء
١١٤	الفصل الثاني - في رصد مراكز الجواهر والفلزات واثباتها على خط الاستواء لكل ماء بقعة معروفة ارید
١١٥	الفصل الثالث - في اثبات المراكز عليه من جهة زنتها المائية عن الجدول
١١٥	الفصل الرابع - في اثبات المراكز بقوة اعداد معدلة للشول
١١٦	الباب الرابع - في العمل بالمیزان الجامع
»	الفصل الاول - في امتحان واحد واحد من المفردات بعد وضع المعلقة على مركز الفلز وتعديل میزان
١١٧	الفصل الثاني - في امتحان الثنائي المركب من اثنين اثنين
١١٨	الفصل الثالث - في بيان استحالة تمييز الجرم الممتزج
٢٠	الباب الخامس - في العمل به بطريق التجريد
»	الفصل الاول - في معرفة ما في الجرم المختلط من الجوهرين بالوزن الهوائي بحيلة لطيفة من غير استعمال الماء فيه
١٢٢	الفصل الثاني - في معرفة ما في الجرم المختلط بمیزان الماء ذي الكفتين بالحساب

الاصحفة	الابواب والفصول
١٢٢	الفصل الثالث - فى التميز بين استعمال ميزان الحكمة وشعيرات عدد خط الاستواء
١٢٣	الفصل الرابع - فى التميز بالحساب اذا كان العمل بالكفات الثلاث
١٢٤	الفصل الخامس - فى الاشارة الى برهان ما ذكرنا من الاعمال الحسابية
١٢٥	الفصل السادس - فى الاشارة الى التميز بينهما بحساب الجبر والمقابلة
١٢٦	الباب السادس - فى الطريق المجمع فى القلزين المنفصلين بالحساب الفصل الاول - فى المفردات
١٢٧	الفصل الثانى - فى المنفصلات منها دون المترجة وهى على ثلاثة اقسام
١٢٨	الباب السابع - فى غرائب المسائل بالميزان الساذج الفصل الاول - فى المقدمات التى يبنى عليها جواب هذه المسائل
١٣٠	الفصل الثانى - فى المسائل من المفردات
١٣١	الفصل الثالث - فى المقررات من جوهرين فى كفتين والميزان مستو معتدل كتناهما فى الهواء او الماء او احدهما فيه
١٣٣	الفصل الرابع - فى مسائل المركبات من جوهرين مختلفين فى الوزن ومثاقيل المعيار لها
١٣٤	فصل
»	الباب الثامن - فى معرفة زنة كل واحد من القلزين المنفصلين اللذين من جوهرين مختلفين فى الهواء
١٣٥	الفصل الاول - فى معرفة زنة كل واحد منهما بالميزان الهوائية والماثية وهو منحدر فى الماء

الصحيفة	الابواب والفصول
١٣٥	الفصل الثاني - في معرفة الزنة الهوائية المطلوبة من الفلزين بالحساب
١٣٦	الباب التاسع - في بعض المسائل الغريبة يعرف بميزان الحكمة
»	الفصل الاول - في جوابها بالحساب من جداوله
»	الفصل الثاني - في جواب هاتين المسئلتين من نفس الميزان من غير حوالته الى شيء
١٣٧	الباب العاشر - في قيم الجواهر الحقناه ههنا
»	الفصل الاول - في الياقوت
١٣٨	الفصل الثاني - في اللعل البدخشي
»	الفصل الثالث - في اللؤلؤ
١٣٩	الفصل الرابع - في الزمرد
»	الفصل الخامس - في البيجاذي
١٤٠	الفصل السادس - في الجوهر الذي يسمى الماس
»	الفصل السابع - في الفيروزج
»	الفصل الثامن - في الخنز
المقالة السابعة	
١٤١	في ميزان الصرف
»	الباب الاول - من المقدمات في النسبة التي نحتاج اليها في المعاملات
»	الفصل الاول - في تعريف النسبة
١٤٢	الفصل الثاني
»	الفصل الثالث
١٤٣	الفصل الرابع - في النسبة المثناة بالتكرير
»	الفصل الخامس - في النسبة المؤلفة

الصحيفة	الابواب والفصول
١٤٣	الفصل السادس - في تكافؤ النسبة
»	الفصل السابع - في استخراج المجهول من المعلومات
١٤٤	الباب الثاني - من المقدمات ايضا في تقويم میزان الصرف وتعديله
١٤٥	الفصل الاول - في تقويم خط الاستواء على النسبة المفروضة
»	الفصل الثاني - في تعديل میزان الصرف
١٤٦	الباب الثالث - في وزن الدراهم بالثاقيل نفسها
»	الباب الرابع - في تقويم عمود میزان في الصرف والمعاملات به
»	الفصل الاول - في الصرف بعد التقويم
١٤٧	الفصل الثاني - في اضافة جزء مال اليه
»	الفصل الثالث - في المعاملات
»	الباب الخامس - في مسائل دار الضرب وغرائب الصرف
١٥٠	الباب السادس - في میزان الدراهم والدنانير من غير وساطة
	الصنجات
»	الباب السابع - في میزان الارض
»	الفصل الاول - في تسوية خط مستقيم من وجه الارض على موازاة
	سطح الافق
١٥١	الفصل الثاني - في تسوية سطح من وجه الارض على موازاة الافق
»	الفصل الثالث - في تسوية نقطتين على محاذاة قطر من اقطار العالم
»	الباب الثامن - في القسطاس المستقيم للشيخ الامام ابى حفص عمر
	بن ابراهيم الحياى رحمه الله تعالى
	المقالة الثامنة
١٥٣	في میزان الساعات وازمانها

الصفحة	الابواب والفصول
--------	-----------------

القسم الاول

١٥٣	في الميزان الكلى
١٥٤	فصل
١٥٥	الباب الاول - في صنعة العمود
»	الفصل الاول - في صنعة العمود والعارضة واللسان
١٥٦	الفصل الثانى - في القيارين واحكامهما على العارضة
»	الباب الثانى - في صنعة الكفة وهى الخزانة
»	الفصل الاول - في رصد ثقبه الماء والرمل
١٥٧	الفصل الثانى - في اتخاذ خزانة الرمل
١٥٨	الفصل الثالث - في اتخاذ خزانة الماء والتعقيفات
»	الفصل الرابع - في النعري والسلاسل والحلقة
١٥٩	الباب الثالث - في اثقال الرمانات واثبات الرقوم على العمود
»	الفصل الاول - في معرفة خط التبدأ وموضع الفرضية
١٦٠	الفصل الثانى - في معرفة زنة الرمانة
»	الفصل الثالث - في معرفة موضع خط المنتهى
»	الفصل الرابع - في قسمة العمود عرضا ووضع الرقم عليه
١٦١	الفصل الخامس - في الرمانات
١٦٢	الباب الرابع - في تركيبه والعمل به
»	الفصل الثانى
١٦٣	الفصل الثالث - في رصد الوقت
»	الفصل الرابع - في تامة العمل

القسم الثاني

في میزان اللطيف	١٦٤
الباب الاول - في صنعة میزان اللطيف الخزئي	»
فصل	»
الباب الثاني - في العمل به	١٦٥
فصل - في تفصيل الآلات المذكورة في الكتاب	١٦٦

تم فهرس میزان الحكمة بفضله تعالى



بيان الاغلاط الواقعة في ميزان الحكمة

الصواب	الخطا	السطر	الصحيحة
ا	هـ	١٩	١١
ب	ج	١٨	١٢
د	ا	»	١٤
يعادل	يعدل	٩	١٨
المكافئة	المتكافئة	١٧	٢٢
سواء	سواه	٨	٢٧
من حد	من	١٠	»
التجويرف	حد التجويرف	١٢	»
نحو - أ -	نحو - اف	٢١	٢٩
بعنها	بعينها	»	٢٣
تعرض	بفرض	»	٣٣
متصفة	متصفة	١٠	٤٦
الحامل	الحامل	٢٠	»
الافراغ فيه	الافراغ	٥	٥٦
تفريغها بها	تفريغها بها	١٤	٦٥
اوزان	وزان	٢١	٧٢
(٧٣٧٠٩٥٥١٦١٥)	(٧٣٧٠٩٥٥١٦٥)	٤	٧٥
(١٨٤٤٩٧٤٤)	(١٨٤٤٩٧٤٤)		
وينخص	ينخص	١١	»
(٢٥٦)	(٢٦)	٢٠	»
(٦٦٢٤٠٠٠٠٠٠٠)	(٦٦٢٤٠٠٠٠٠٠٠)	٢٣	٧٦
(٢١١٨)	(٢١٨)		

بيان الأغلط الواقعة في ميزان الحكمة

الصحيفة	السطر	الخطأ	الصواب
٨٢	١٤	نسبة	نسبته
٨٦	١٣	ليله	اليه
٩٤	٩	على القائم	على الخط القائم
»	١٥	علمه	عمله
١٠٧	١٥	كفية	كفتيه
»	٢٠	يقاء	بقاء
١٠٩	١٣	مضروية	مضروبة
١١٢	١٥	زنته	زنة
١٢٣	١٤	القلضة	القلضة
١٢٤	٣	اردنا ما في	اردنا معرفة ما في
»	٥	معرفة الهواء	الهوائية
١٣٠	١	(٧٣٠)	(٧٣٠٠)
١٣٩	٢٤	الشكل والخمسون	الشكل الخمسون
»	١٨	قبل	قبل
١٤٦	٢٣	يزد	يرد
١٥١	١٣	متكافئا	متكافئا (ب)
»	١٨	(ب)	(٤)
»	٢٣	.	(٤) الشكل السادس
			والخمسون
١٦٦	٩	الدارهم	الداراهم

تمت الأغلط الواقعة في ميزان الحكمة بعونه تعالى .

